The D. H. Hill Library

North Carolina State University

T3
D5
v.117
1850

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

THIS BOOK MUST NOT BE TAKEN
FROM THE LIBRARY BUILDING.

10—AUG. 68—FORM 2

Digitized by the Internet Archive
in 2009 with funding from
NCSU Libraries

http://www.archive.org/details/polytechnischesj117stut

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Johann Gottfried Dingler

und

Dr. Emil Maximilian Dingler.

Dritte Reihe. Siebzehnter Band.

Jahrgang 1850.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

Stuttgart und **Tübingen.**

Druck und Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches

Journal.

Herausgegeben

von

Dr. Johann Gottfried Dingler

und

Dr. Emil Maximilian Dingler.

DEPARTEMENT BIBLIOTHEEK VAN OORLOG.

Hundertundsiebzehnter Band.

Jahrgang 1850.

Mit sechs Tafeln Abbildungen.

STAPEL- EN CONSTRUCTIE BIBLIOTHEEK. MAGAZIJNEN.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Volksthümliche

Bücher

Vorlesungen

über

Dr. Johann Gottfried Tiedge

und

Dr. Emil Maximilian Tiedge.

Durchgesehene Ausgabe.

Jahrgang 1850.

Mit zwei Stahlstichen.

Stuttgart.

Verlag der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

DEPARTEMENT
BIBLIOTHEEK
VAN OORLOG.

Inhalt des hundertundſiebzehnten Bandes.

Erſtes Heft.

Seite

I. Methode um das Einſtrömen des Injectionswaſſers in den Condenſator von Dampfmaſchinen, insbeſondere Schiffsmaſchinen, zu reguliren; von G. J. Cunnack. 1

II. Beſtimmung der hauptſächlichſten Geſetze und Zahlenverhältniſſe, welche bei der Berechnung der Dampfmaſchinen in Berückſichtigung kommen; von Hrn. V. Regnault. 3

Die phyſikaliſche Theorie der Dampfmaſchinen. — Voruntersuchungen zur Beſtimmung der phyſikaliſchen Geſetze der Dampfmaſchinen.

III. Erpandirbare, cylindriſche und coniſche Reibahlen, und erpandirbare Bohrſpindeln; von C. Walther, Lehrer der praktiſchen Mechanik und der Maſchinenkunde in Augsburg. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 13

IV. Melling's Eiſenwindmaſchine, um das Stabeiſen in glühendem Zuſtande für Wellen, Eiſenbahnſchienen, Radkränze ꝛc. mittelſt ſpiralförmiger Drehung der Faſern vorzubereiten. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 19

V. Ueber telegraphiſche Leitungen und Apparate; von Siemens. . . 23

VI. Ueber das Auffinden mangelhafter Stellen an unterirdiſchen Telegraphenleitungen mit dem Zerſetzungsfläſchchen. Mit einer Abbildung auf Tab. I. 38

VII. Bain's patentirter elektro-chemiſcher Copirtelegraph. Mit Abbildungen auf Tab. I. 40

VIII. Die königliche Pulverfabrik zu Wetteren bei Gent, in Belgien. Mit Abbildungen auf Tab. I. 43

IX. Robinſon's und Lee's Brodbereitungsmaſchine und Ofen zum Brodbacken mittelſt erhitzten Waſſerdampfs. Mit Abbildungen auf Tab. I. . 54

X. Ueber ein gefahrloſes und einfaches Verfahren um die Gaſe und insbeſondere die Kohlenſäure in flüſſigen Zuſtand zu verſetzen; von Hrn. Berthelot. 58

XI. Ueber das Vorkommen des Jods in den Runkelrüben der Zuckerfabrik Waghäuſel; von Ch. Lamy. 60

Seite

XII. Chemiſche Analyſe des Humus und über die Rolle des Düngers bei der Ernährung der Pflanzen; von E. Soubeiran. (Eine von der Ackerbau-Geſellſchaft in Rouen gekrönte Preisſchrift.) 61

Miscellen.

Ueber die Heizung der Eiſenbahnwagen. S. 74 Einwirkung des Dampfes auf den Aggregationszuſtand des Kupfers. 77. Mechaniſche Einwirkung des Papiers auf harten Stahl. 77. Anthracit als Heizmaterial. 77. Gasflammen vor Verlöſchen durch den Luftzug zu bewahren. 77. Ueber die Temperatur des Schmelzofens und des Metalls beim Gießen eiſerner Kanonen. 77. Ueber den Rückſtand von der Auflöſung des Roheiſens. 78. Ueber die Umwandlung des Chiliſalpeters in ſalpeterſaures Kali; von Landmann. 78. Unzerſtörbare ſchwarze Tinte um auf Zink zu ſchreiben. 79. Stroh als Packungsmaterial. 79. Büffelhäute ſtatt Horn. 79. Verfahren zum Aufbewahren der Milch und des Rahms; von Hrn. Bethel. 79. Fleiſch und Gartengewächſe lange Zeit vor der Fäulniß zu bewahren. 80. Kleider ꝛc. von Fettflecken zu reinigen. 80. Tabakpommade gegen das Ausfallen der Haare. 80.

Zweites Heft.

Seite

XIII. Beſtimmung der hauptſächlichſten Geſetze und Zahlenverhältniſſe, welche bei der Berechnung der Dampfmaſchinen in Berückſichtigung kommen; von Hrn. V. Regnault. (Fortſetzung von S. 12 des vorhergehenden Heftes.) 81

XIV. Sichere Uebertragung der drehenden Bewegung einer Welle auf eine zweite mittelſt Krummzapfen und Zugſtange, und zwar durch Anwendung einer einzigen Hülfskurbel; von C. Walther, Lehrer der praktiſchen Mechanik und der Maſchinenkunde in Augsburg. Mit Abbildungen auf Tab. II. 96

XV. Theorie des Vogelflugs und Conſtruction eines fliegenden Automaten; von H. Kummer. 100

XVI. Verbeſſerte Bremsvorrichtungen für Eiſenbahnwagen, welche ſich die Ingenieure William Handley, George Duncan und Alexander M'Glaſhan am 20. Sept. 1849 patentiren ließen. Mit Abbild. auf Tab. II. 107

XVII. Verbeſſerungen an Eiſenbahndrehſcheiben, welche ſich Edward Woods, Civilingenieur in Liverpool, am 28. Junius 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 108

XVIII. Verbeſſerungen an Feuergewehren, welche ſich Samuel Colt in London, am 20. Junius 1849 patentiren ließ. Mit Abbild. auf Tab. II. 109

XIX. Kennedy's waſſerdichter Zündſtift. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 113

XX. Spindel mit Flügel, von Iſaac Whitesmith in Glasgow. Mit einer Abbildung auf Tab. II. 114

XXI. Pantographen-Lineale von Hrn. Portant, Geometer in Melun. Mit Abbildungen auf Tab. II. 116

Seite

XXII. Ueber die Erzeugung schmiedeiserner Röhren zu Gasleitungen und für die Zwecke des Telegraphenbaues. Mit Abbildungen auf Tab. II. . . 117

XXIII. Verbesserungen an Puddelöfen, welche sich Reuben Plant, Kohlenmeister bei Dudley in Worcester, am 18. Juli 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 120

XXIV. Ueber galvanische Färbung polirter Metallwaaren; von Bergeat . 122

XXV. Untersuchungen über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Elektricität; von Fizeau und Gounelle. 125

XXVI. Ueber Malapert's Methoden zur Fabrication von krystallisirtem Bittersalz und Glaubersalz; Bericht des Hrn. Chevallier. . . 128

XXVII. Verbesserungen in der Zuckergewinnung aus dem Zuckerrohr und den Runkelrüben; patentirt für A. V. Newton in London, am 23. August 1849. 136

XXVIII. Verbessertes Verfahren zum Schwefeln des Kautschuks, welches sich Christopher Nickels, Kautschukfabrikant in Albany-road, Grafschaft Surrey, am 11. Januar 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. II. 143

XXIX. Ueber Cabirol's Verfahren zur Verfertigung chirurgischer Instrumente, wie Sonden, Bougies u. dgl. aus Gutta-percha; Bericht der HHrn. Pelouze und Civiale. 144

XXX. Ueber eine Maschinenschmiere aus Kautschuk und Repsöl; von F. Boudet. 147

XXXI. Einfaches Verfahren um die Menge des kohlensauren Kalks in dem Mergel zu bestimmen, welcher zur Bodenverbesserung angewandt wird; von Ed. Guéranger. 148

XXXII. Ueber die Anwendung des Eisenvitriols zur Verbesserung des Düngers; von Ponsard. 150

Miscellen.

Die Wahl der Schienenform für die königl. preußische Ostbahn. S. 152. Fortschritte im Bau von Locomotiven während der letzten zwei Jahrzehnte. 155. Neuer elektrischer Telegraph. 155. Musivische Transparente. 155. Zinnbasis zum Färben und Drucken der Wollenzeuge und Wollenmusseline; von J. Mercer und W. Blyth. 156. Oliver's Mischungen welche den Weinstein beim Färben der Wolle ersetzen sollen. 157. Ueber einen gelben, dem Orleans ähnlichen Farbstoff. 158. Verfahren Verzierungen auf Papiermaché hervorzubringen, ferner um Blätter, Stengel und Blumen von Pflanzen zu conserviren, von W. Brindley. 158. Unglücksfälle bei der Bereitung und Aufbewahrung einiger chemischen Producte. 158. Ueber die Anfertigung des kölnischen Wassers; von Prof. Varrentrapp. 159.

Drittes Heft.

Seite

XXXIII. Bestimmung der hauptsächlichsten Gesetze und Zahlenverhältnisse, welche bei der Berechnung der Dampfmaschinen in Berücksichtigung kommen; von Hrn. V. Regnault. (Schluß von S. 95 des vorhergehenden Heftes.) 161

XXXIV. Verbesserungen an Dampfkesseln, welche sich William Newton, Civilingenieur zu London, einer auswärtigen Mittheilung zufolge am 23. August 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. III. . 183

XXXV. Whitelaw's Centrifugalpumpen zum Heben von Flüssigkeiten auf geringe Höhen. Mit Abbildungen auf Tab. III. 186

XXXVI. Whitelaw's Centrifugal-Butterfaß. Mit Abbild. auf Tab. III. 191

XXXVII. Verbesserungen an Feuergewehren, welche sich Joseph Cooper, Büchsenmacher zu Birmingham, am 20. Septbr. 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. III. 193

XXXVIII. Verbesserungen in der Fabrication von Treibriemen für Maschinen, von Schläuchen und Eisenbahnbuffers, welche sich Michael Haines, Fabrikant lederner Schläuche zu London, am 2. Nov. 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. III. 195

XXXIX. Beschreibung und Anwendung des Goniograph von Collardeau. Mit einer Abbildung auf Tab. III 197

XL. Bericht über die telegraphischen Apparate des Hrn. Siemens; der französischen Akademie der Wissenschaften erstattet von Regnault, Seguier und Pouillet. 200

XLI. Ueber die Erzeugung möglichst vollkommener Lichtbilder auf Papier; von Anton Martin, Custos der Bibliothek des k. k. polytechnischen Instituts in Wien. 213

XLII. Aubrée's Verfahren zur Photographie auf Papier. . . . 222

XLIII. Photographie auf Papier; Verfahren das Bild in der Camera obscura auf trockenem Papier zu erhalten; von Blanquart-Evrard. 223

XLIV. Verfahren das Lichtbild auf Papier in der Camera obscura augenblicklich hervorzubringen; von Blanquart-Evrard. . . . 226

XLV. Photographie auf Knochenleim; Verfahren sehr reine und sehr durchsichtige negative Bilder zu erhalten, welche in großer Anzahl auf gewöhnliches photographisches Papier übertragen werden können; von A. Poitevin. 226

XLVI. Verfahren den Zinngehalt der Metalllegirungen quantitativ mittelst einer Probeflüssigkeit zu bestimmen; von Ch. Mène. . . . 230

Miscellen.

Verzeichniß der vom 3. Januar bis 7. März 1850 in England ertheilten Patente. S. 232. Luftpfeife für Dampfboote. 236. Ausdehnung von Dampfkesseln. 236. Dünne runde Kupferscheiben vollkommen eben zu bekommen. 236. Härten von Fräsen und Sägeblättern. 236. Sehr lange feine Eisendrähte in einem Stücke. 236. Zuspitzen feiner Silberdrähte. 237. Elektricitäts-Entwickelung bei Anwendung von Treibriemen. 237. Anwendung von Fallschirmen in Bergwerken. 237. Photographie auf Glas. 238. Ueber den Verbrauch von Elfenbein in Sheffield. 238.

Verfahren erstictes Elfenbein wieder herzustellen. 238. Neue Kartoffelerziehung. 239. Ueber die Aufbewahrung feucht eingebrachten Getreides. 239. Ueber die Parasiten der Zähne. 239. Ueber die Verfälschung von Apothekerwaaren in Nordamerika. 240.

Viertes Heft.

Seite

XLVII. Ueber Marozeau's Versuche mit Dampfkesseln; Bericht von Morin. 241

XLVIII. Rowan's vom Regulator abhängige Expansionsvorrichtung für Dampfmaschinen. Mit einer Abbildung auf Tab. IV. 248

XLIX. Brownlee's sich selbst regulirender Expansionsschieber. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 249

L. Verbesserungen an Dampfmaschinen und Dampfkesseln, welche sich Evan Leigh, Baumwollspinner zu Ashton-under Lyne, am 18. Julius 1849 patentiren ließ. Mit Abbild. auf Tab. IV. 251

LI. Verbesserungen an Dampfmaschinen und Pumpen, welche sich William Peace und Edward Evans, Ingenieure zu Haigh bei Wigan in Lancashire, am 20. Sept. 1849 patentiren ließen. Mit Abbild. auf Tab. IV. 255

LII. Apparat zur Verhütung von Dampfkessel-Explosionen, welchen sich Edward Walmsley, Baumwollspinner zu Heaton Norris in Lancashire, patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 257

LIII. Verbesserungen an Ventilen oder Hähnen, insbesondere für Wasserleitungen, welche sich Frederic Bateman und Alfred Moore, Civilingenieure zu Manchester, am 18. Januar 1848 patentiren ließen. Mit Abbild. auf Tab. IV. 259

LIV. Verbesserungen an Ventilen und Hähnen, welche sich Henry Watson, Gelbgießer zu Newcastle-upon-Tyne, am 12. Oct. 1849 patentiren ließ. Mit Abbild. auf Tab. IV. 261

LV. Wilson's Methode die Walzen der Wolle-Waschmaschinen, Calander ꝛc. zu treiben und dieselben zu belasten. Mit Abbildungen auf Tab. IV. . 262

LVI. Noton's Zeugbaum-Bewegung für mechanische Webestühle. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 263

LVII. Apparat zum Schlagen von Eiern, Butter, Rahm und andern Substanzen, welchen sich Josiah Lorkin, Kaufmann in London, am 20. Sept. 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. IV. 264

LVIII. Ueber Raffination des Rohzuckers, insbesondere nach Scoffern's Verfahren; von Professor W. Th. Brande. 265

LIX. Ueber die Zuckerindustrie; von Hrn. Barreswil. 273

LX. Ueber die quantitative Bestimmung von Zucker und Stärkmehl mittelst Kupfervitriols; von Prof. Fehling. 276

LXI. Ueber den Stickstoffgehalt des Roheisens und des Stahls; von Prof. R. F. Marchand. 281

LXII. Versuche über die relative Festigkeit verschiedener Roheisensorten, sowohl der unmittelbar aus den Hohöfen vergossenen als der mit einander umgeschmolzenen Gemische mehrerer Sorten; von Robert Stephenson. 287

Seite

LXIII. Verfahrungsarten zur Fabrication von gemischtem Schmiedeisen und verschiedenen Eisenlegirungen, welche sich John Morries Stirling in Blackgrange, North Britain, am 12. Oct. 1848 patentiren ließ. . . 307

Verfahren hämmerbares Eisen durch Vermischung des Roheisens mit hämmerbarem Brucheisen zu erhalten. — Verbesserung des gemischten hämmerbaren Eisens für besondere Zwecke durch Zusatz kleiner Mengen von Zinn, Zink, Kupfer oder Mangan. — Legirung von Zink und Eisen. — Goldähnliche und silberähnliche Eisenlegirung. — Metalllegirung für Zapfenlager. — Zusatz: über die relative Festigkeit von Stirling's gemischtem hämmerbarem Eisen.

Miscellen.

Die Macadamisirung der Boulevards von Paris. S. 315. Gußeiserne Röhren zu unterirdischen Telegraphenleitungen. 316. Pilotten von Gußeisen. 316. Dicke Zinkplatten mit Leichtigkeit in zwei beliebige Streifen zu zerschneiden. 316. Wasserverdampfung unter dem Einflusse der Elektricität. 316. Wasserverdampfung durch die Centrifugalkraft. 316. Reagens auf unterchlorige Säure; von E. Millon. 317. Reagens für Protein-Verbindungen; von E. Millon. 317. Ueber das Vorkommen von Jod in Landpflanzen (Runkelrüben). 318. Photographie auf Glas. 318. Durch Photographie auf Glas erhaltene Bilder der Sonne und des Mondes; von Niepce. 318. Anfertigung des Pauspapiers zum Durchzeichnen. 319. Verfahren zur Fabrication von Mineraltheer, Mineralkitt, Asphaltfirniß und Ruß. 319. Ueber die eigentliche Entstehung der gelblichen Flecken an den Cigarrenblättern. 320.

Fünftes Heft.

Seite

LXIV. Ein neues Galvanometer zur Ergänzung des Oersted'schen Fundamentalversuchs, nebst einigen Bemerkungen über elektromagnetische Richtungs- und Drehungs-Verhältnisse; von Dr. Romershausen. Mit Abbildungen auf Tab. V. 321

LXV. Neues Compensations-Pendel des Uhrmachers Bourdin zu Paris; beschrieben von Hrn. Benoit. Mit Abbild. auf Tab. V. . . . 335

LXVI. Bentley's Zirkel mit eingelegter Spiralfeder. Mit einer Abbildung auf Tab. V. 339

LXVII. Verbesserungen an Spinnmaschinen, welche sich Edmund Hartley zu Oldham in Lancashire, am 11. Dec. 1848 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. V. 340

LXVIII. Verbesserungen in der Construction der mechanischen Webstühle und in der Fabrication von Seilen und Treibriemen, welche sich Thomas Browne in Hampen, Gloucestershire, einer Mittheilung zufolge am 29. Juni 1849 patentiren ließ. Mit Abbild. auf Tab. V. . . . 342

LXIX. Verbesserungen an Möbelrollen, welche sich Pierre Chauffourier, Kaufmann zu London, einer Mittheilung zufolge am 4. Julius 1849 patentiren ließ. Mit Abbild. auf Tab. V. 348

LXX. Shaw's Windbüchse mit Kautschukfeder. Mit Abbild. auf Tab. V. 349

Seite

LXXI. Apparat zum Schneiden von Thonröhren und Ziegeln, welchen sich William Wilson zu Glasgow, am 27. Junius 1849 patentiren ließ. Mit Abbildungen auf Tab. V. 351

LXXII. Beschreibung eines Apparats zum Reguliren der Temperatur beim Erwärmen eines Wasserbads ꝛc. mittelst eines Gasbrenners; von Alexander Kemp in Edinburgh. Mit einer Abbildung. 352

LXXIII. Ueber die Anwendung der überhitzten Wasserdämpfe, insbesondere zur Bereitung fetter Säuren; von Prof. E. A. Scharling. . . 356

LXXIV. Gefärbte Flüssigkeiten zur Füllung von Minimum- und Zimmerthermometern; von Dr. Lüdersdorff. 360

LXXV. Verfahren baumwollene und halbwollene Gewebe mit Orseille zu färben und zu bedrucken; patentirt für Thomas Lightfoot, Chemiker in Broad-Oak-within-Accrington, Lancashire, am 3. Januar 1850. . 367

LXXVI. Ueber die Bereitung der Schmierseife mittelst Soda; von J. G. Gentele, Fabrikant in Stockholm. 369

LXXVII. Chemische Analyse des Humus und über die Rolle des Düngers bei der Ernährung der Pflanzen; von E. Soubeiran. (Eine von der Ackerbau-Gesellschaft zu Rouen gekrönte Preisschrift.) (Schluß von S. 73 in diesem Bande des polytechn. Journals.) 372

Miscellen.

Instruction über die Behandlung des elektro-magnetischen Telegraphen nach dem System von Morse. S. 387. Neue Versuche mit Flüssigkeiten im sphäroidischen Zustand; von Boutigny. 394. Analyse eines warm- und kaltbrüchigen Stabeisens; von Dr. Rubach. 395. Schnelle Vertilgung von Silberflecken auf der Haut; von A. Brieger. 395. Stelling's Verfahren den Bernsteinfirniß zu bereiten. 396. Ueber die fabrikmäßige Darstellung der Essigsäure; von A. Beringer. 396. Ueber die Mittel die Anhäufung der Kohlensäure in den Gährungslocalen unschädlich zu machen; von Aubergier. 397. Ueber Vertilgung der Kornmotte. 398. Untersuchungen über die Aufbewahrung der Getreidearten; von Bobierre und Cartier. 398. Ueber Rohzucker-Consumtion in Frankreich seit dem Jahr 1815, ferner über Cacao- und Kaffee-Consumtion; von Guien. 399. Firniß um die Hüte wasserdicht zu machen. 400. Glaskraut-Conserve. 400.

Sechstes Heft.

Seite

LXXVIII. Sims' horizontale Dampfmaschine mit Doppelcylinder und Expansion. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 401

LXXIX. Ueber einen Rettungsapparat für Feuersbrünste, welcher von Hrn. Vincent in Rixheim erfunden wurde; Bericht von Heinr. Thierry. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 404

LXXX. Maschine zum Besteigen der freistehenden Schornsteine chemischer ꝛc. Fabriken. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 406

LXXXI. Flammofen mit sich drehender Herdsohle; construirt von Carville, beschrieben von Felix Leblanc. Mit Abbild. auf Tab. VI. . . 408

Seite

LXXXII. Ueber Kesseleinmauerung zu besonderen chemischen Operationen; von J. G. Gentele, Chemiker und Fabrikant in Stockholm. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 411

LXXXIII. Ueber einige Verbesserungen in der Blutlaugensalz-Fabrication; von J. G. Gentele in Stockholm. 414

LXXXIV. Blair's pneumatischer Gaserhaustor. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 419

LXXXV. Ueber den Ammoniakgehalt des Condensationswassers der Steinkohlengas-Anstalt zu Chalons-sur-Marne und über die Zusammensetzung des zur Gasreinigung benutzten Kalks; von Hrn. Malenfant. . . 421

LXXXVI. Herpin's Bericht über einen von Hrn. Septier in Paris erfundenen Filtrirapparat für geistige Flüssigkeiten. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 422

LXXXVII. Ueber Aetherfabrication; von E. Soubeiran. Mit Abbildungen auf Tab. VI. 424

LXXXVIII. Beschreibung eines Verfahrens zur Gewinnung des Jods im Großen aus einigen Seegräsern (Seetangen); von Dr. Georg Kemp. 430

LXXXIX. Ueber die Bildung des Salpeters in der Natur und über die künstliche Darstellung dieses Salzes; von Longchamp. . . . 436

XC. Verbesserungen in der Photographie, welche sich W. H. F. Talbot in Lacock Abbey, Grafschaft Wilts, und Th. A. Malone, Photograph in Regent-street, Middlesex, am 19. Dec. 1849 patentiren ließen. . . 458

Verfahren Lichtbilder auf unglasirten Porzellanplatten, auf gefirnißtem Papier und auf polirten Stahlplatten darzustellen. — Neue Methode um die auf Schichten von Eiweiß, Knochenleim ꝛc. dargestellten negativen Lichtbilder in positive zu verwandeln.

Miscellen.

Preise, welche die Société d'Encouragement in Paris für Fortschritte in der Photographie ertheilen wird. S. 462. Birio's und Barral's Luftschifffahrt. 463. Notiz über Höhenmessungen mit dem Barometer; vom Akademiker Kupffer. 464. Anwendung der kohligen Krusten aus Gasretorten bei der galvanischen Salpetersäure-Batterie. 465. Ueber Leuchtgasgewinnung bei der Bereitung von Knochenkohle. 465. Ueber die zur Entdeckung des Jods in Mineralwässern geeigneten Reagentien; von Casaseca. 466. Verfahren das Salpetergas in Salpetersäure zu verwandeln; von J. B. Ecarnot. 466. Künstlicher Zinnstein. 467. Verfahren um auf Elfenbein zu graviren. 467. Ueber die Zusammensetzung der Topinambours; von Payen, Poinsot und Ferey. 468.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Dreizehntes Heft.

I.

Methode um das Einströmen des Injectionswassers in den Condensator von Dampfmaschinen, insbesondere Schiffsmaschinen zu reguliren; von G. J. Cunnack.

Aus dem Moniteur industriel, 1850, Nr. 1437.

Die Injection des Wassers, wie sie heutzutage gewöhnlich stattfindet, und welche darin besteht, daß ein ununterbrochener Wasserstrahl in den Condensator geleitet wird, erfordert eine beständige Aufmerksamkeit von Seite des Maschinenwärters, um die Menge des Injectionswassers nach der zu condensirenden Dampfmenge zu richten, welche besonders bei Schiffsmaschinen sehr verschieden ist, da die Ruderräder häufig mit Wellen zu kämpfen haben, die sich manchmal der Bewegung der Räder in hohem Grade widersetzen. Fließt in einem solchen Falle das Injectionswasser beständig fort, so sind die Luftpumpen außergewöhnlichen Anstrengungen ausgesetzt, welche in dem durch die zu große Wassermenge hervorgebrachten Stoße ihren Grund haben. Nimmt andererseits die Geschwindigkeit der Maschine wieder zu, während die Menge des Injectionswassers dieselbe bleibt, so entsteht in Folge der unvollständigen Condensation ein Kraftverlust.

Um diesen Unregelmäßigkeiten abzuhelfen, schlage ich vor, den Unterschied des Dampfdruckes im Condensator auf eine Drehklappe oder ein Drosselventil wirken zu lassen, welches in der Zuleitungsröhre für das Injectionswasser angebracht und in seiner Construction und Wirkung dem Drosselventil ähnlich ist, das man in der Dampfzuleitungsröhre anbringt, und welches bei stationären Maschinen vom Regulator bewegt wird. Ein kleiner Cylinder von genügendem Durchmesser, dessen unteres Ende gegen den Condensator hin offen ist, und dessen obere Oeffnung der Atmosphäre den Zutritt gestattet, ist mit einem Kolben versehen, dessen Stange ver-

mittelst Hebeln einerseits mit einer Feder oder einem Gewichte in Verbindung ist, andererseits mit dem Regulirhebel der in der Injectionswasserröhre angebrachten Drehklappe. Da das untere Cylinderende gegen den Condensator zu offen ist, so wird der Kolben einen Druck von dem in letzterem enthaltenen Dampf erhalten, welcher gewöhnlich 0,360 Kilogramme per Quadratcentimeter beträgt, während die Atmosphäre auf die obere Kolbenfläche mit einer Kraft von 1,088 Kilogr. per Quadratcentimeter drückt, so daß der Kolben immer noch mit einem Druck von 0,725 Kilogr. per Quadratcentimeter in den Cylinder hineingedrückt wird.

Ein an einem langen Hebel angehängtes Gewicht ist so angebracht, daß diese Differenz ausgeglichen und der Kolben so lange im Gleichgewicht erhalten wird, als der Druck im Condensator der normale, nämlich 0,36 Kilogr. per Quadratcentimeter ist. Nimmt man nun an, daß in Folge von zu wenig Injectionswasser dieser Druck sich vermehrt, so wird sich der Kolben heben, und mittelst der Hebel das Drosselventil in der Injectionsröhre so drehen, daß mehr Wasser zufließt und der Dampf besser condensirt wird. Ist dagegen der Wasserzufluß zu groß, so daß in Folge einer zu vollständigen Condensation der Dampfdruck im Condensator kleiner wird als er seyn soll, so wird der Kolben durch den Luftüberdruck im Cylinder sinken und das Drosselventil so schließen, daß weniger Wasser einströmt.

Da der Kolben der Hitze nicht ausgesetzt ist, so kann derselbe leicht dadurch gut schließend gemacht werden, daß man ihm eine Lederliederung gibt, und wenn man es für nöthig erachten sollte, auf denselben noch der Sicherheit wegen eine Schichte Oel gießt. In dem Cylinder befindet sich noch eine Feder, um ein zu rasches Steigen des Kolbens zu verhüten, und seine Wirkung auf die Drehklappe in der Injectionsröhre regelmäßiger zu machen. Diese Drehklappe soll zwischen dem Condensator und dem Injectionshahn angebracht werden.

II.

Bestimmung der hauptsächlichsten Gesetze und Zahlenverhältnisse, welche bei der Berechnung der Dampfmaschinen in Berücksichtigung kommen; von Hrn. V. Regnault.

Die folgende Arbeit ist auszugsweise dem höchst wichtigen Werk von Regnault entnommen, welches den Titel führt: Relation des Expériences entreprises par ordre de M. le Ministre des travaux publics, et sur la proposition de la Commission centrale des machines à vapeur, pour déterminer les principales lois physiques et les données numériques qui entrent dans le calcul des machines à vapeur; par M. V. Regnault, Ingénieur au Corps des mines etc. Erster Theil, 96 Bogen gr. 4. und 7 Kupfertafeln in Folio. Paris 1847 bei F. Didot.

Dieses Werk enthält außer einer Einleitung zehn Abhandlungen, aus denen wir die hauptsächlichsten Resultate mittheilen wollen.

Die physikalische Theorie und die vorzüglichsten physikalischen Gesetze der Dampfmaschinen.

Die theoretische Berechnung der von den Dampfmaschinen hervorgebrachten Leistungen ist auf einige unwiderlegbare Grundsätze der allgemeinen Mechanik, sowie auf mehrere physikalische Gesetze begründet, denen es aber bis jetzt an jeder sichern Basis fehlte. Die Autoren, welche über die Theorie dieser Maschinen geschrieben haben, mußten als Fundament ihrer Berechnungen Gesetze annehmen, welche nur als Hypothesen angesehen werden dürfen, zu denen die Physiker meistens geführt wurden, indem sie die Gesetze, welche nicht einmal bei den permanenten Gasen genau richtig sind, auch auf die Dämpfe ausdehnten. Wenn man daher die wirkliche Leistung einer Dampfmaschine mit derjenigen vergleicht, welche die theoretische Berechnung ergibt, so findet man stets, selbst bei den besten Maschinen, einen bedeutenden Ausfall. Ein großer Theil desselben kann freilich den Störungen zugeschrieben werden, welche durch das Spiel der Apparate selbst bei den physischen Bedingungen veranlaßt worden ist; er rührt von dem Verlust der lebendigen Kraft her, welcher durch die Abkühlung des Dampfes herbeigeführt worden ist, von dem Widerstande, der sich während des Betriebes der

Maschine, indem der Dampf durch Röhren von unregelmäßigen Formen, und indem er durch mehr oder weniger enge Oeffnungen strömt, entwickelt. Endlich werden Verluste der lebendigen Kraft durch Reibungen und Erschütterungen der verschiedenen Maschinentheile veranlaßt. Ein großer Theil der Differenz kann aber auch den ungenauen Fundamental-Gesetzen, welche man bei dem Calcul eingeführt hat, zugeschrieben werden.

Die Maschinenbauer und alle diejenigen welche sich mit der Theorie und Praxis der Dampfmaschinen zu beschäftigen haben, empfanden daher schon seit längerer Zeit den Mangel einer Arbeit, wodurch diese Fundamentalgesetze mittelst einer Reihe directer Versuche bestimmt wurden, die mit allen Mitteln der Genauigkeit und Schärfe, welche uns die Physik jetzt darbietet, ausgeführt worden sind. Hr. Regnault hatte schon seit längerer Zeit den Plan zu einer solchen Arbeit gemacht, und auch nach und nach einige Versuche angestellt; dieselben hatten ihm aber die Ueberzeugung gewährt, daß genaue Versuche nur mittelst bedeutender Apparate zu erlangen seyen, deren Kosten die beschränkten Mittel des Laboratoriums eines Bezirks-Ingenieurs weit übersteigen. Hr. Regnault würde daher nicht im Stande gewesen seyn, seine Entwürfe auszuführen, wenn nicht der Minister der öffentlichen Arbeiten auf den Antrag des Hrn. Unter-Staatssecretärs Legrand die zur Ausführung dieser langwierigen und schwierigen Arbeit erforderlichen Mittel gewährt hätte.

Um einen genauen Begriff von den hauptsächlichsten Gesetzen zu erlangen, auf denen die Theorie der Dampfmaschinen beruht, ist es erforderlich, die Grundsätze dieser Theorie darzustellen.

Man kann alle bekannten Dampfmaschinensysteme in vier Classen theilen:

1) Maschinen ohne Expansion und ohne Condensation.
2) Maschinen mit Expansion und ohne Condensation.
3) Maschinen ohne Expansion und mit Condensation.
4) Maschinen mit Expansion und Condensation.

Die drei ersten Classen von Maschinen können in theoretischer Beziehung als besondere Fälle der vierten Classe angesehen werden, welche den zusammengesetztesten Fall umfaßt, und den einzigen, mit welchem wir uns hier zu beschäftigen nöthig haben. Wir nehmen eine ideale Maschine an, welche gar keiner Ursache äußerer Abkühlung, keinem Verluste lebendiger Kraft durch Reibung, durch Verengungen der Oeffnungen u. s. w. unterworfen ist. Wir denken uns einen Kessel, dessen

Räumlichkeit in Beziehung zu derjenigen des Dampfcylinders eine sehr bedeutende ist, so daß der Dampfdruck in dem Kessel während des Betriebes der Maschine absolut constant bleibt, indem die im Ofen entwickelte Wärme die von der Maschine verbrauchte Dampfmenge fortwährend wieder ersetzt.

Es seyen:

w die Kolbenoberfläche in Quadratmetern ausgedrückt;

x der Weg, welchen der Kolben von dem Augenblick, in welchem der Dampf mit derselben Spannung wie im Kessel in den Cylinder gelangt, bis zu dem Augenblick den wir untersuchen, zu durchlaufen hat;

P der constante Druck des Dampfes in dem Kessel in Kilogrammen ausgedrückt und auf den Quadratmeter Oberfläche zurückgeführt;

T die Temperatur des Dampfes;

v die Räumlichkeit in Kubikmetern desjenigen Theils von dem Cylinder, welchen der Kolben von seinem Ausgangspunkte bis zu der Höhe x durchlaufen hat;

V_1 der ganze räumliche Inhalt des Cylinders.

I. Ein erstes Gesetz, welches wir kennen müssen, ist das Gesetz welches die Elasticität mit den Temperaturen verbindet.

Wir unterscheiden zwei Zeiträume bei der Dauer eines Kolbenlaufes. Während der erstern Periode steht der Cylinder in freier Verbindung mit dem Kessel; der ganze Dampfdruck auf die Kolbenoberfläche ist P w.

Wenn der Kolben um eine Größe d x vorrückt, so wird die hervorgebrachte Elementarleistung seyn

$$P w dx = P dv.$$

Die ganze während der ersten Periode, d. h. vom Beginn der Bewegung des Kolbens bis zu dem Augenblick wo der Dampf einzuströmen aufhört, der einer Räumlichkeit V entspricht, die der Kolben in dem Cylinder durchlaufen hat, hervorgebrachte Leistung wird ausgedrückt durch

$$PV.$$

Während der zweiten Periode, welche die der Expansion ist, strömen keine Dämpfe aus dem Kessel herbei, allein die in dem Cylinder befindlichen fahren auf den Kolben zu drücken fort. In dem Maaß als dieser steigt, nimmt der Dampf einen immer größern Raum ein, seine Elasticität vermindert sich und die Temperatur sinkt in Folge der während der Ausdehnung absorbirten latenten Wärme.

Auf welchen Gesetzen diese Veränderungen beruhen, ist noch nicht experimentell entschieden; jedoch kann nur einer von den drei folgenden Fällen stattfinden:

Erster Fall. Die von einem Kilogramm flüssigen Wassers absorbirte Wärmemenge um das Wasser in Dämpfe zu verwandeln, welche wir der Vereinfachung wegen die totale Wärme des Dampfes nennen, ist ganz dieselbe, sey der Druck welcher er wolle, vorausgesetzt daß der Dampf seine höchste Dichtigkeit habe. Ist dieses Gesetz richtig, so wird der Dampf während der ganzen Periode der Expansion stets im Zustande der Sättigung bleiben, der Druck des Dampfes wird im umgekehrten Verhältniß der Volumina sich verändern, und er wird fortwährend mit den Temperaturen Verhältnisse zeigen, welche die Temperaturen des gesättigten Dampfes mit seiner Elasticität verbinden.

Zweiter Fall. Die totale Wärme des Dampfes ist um so bedeutender, je stärker seine Elasticität ist. Da wir annehmen, daß der Dampf keiner äußern Ursache der Erkaltung unterworfen sey, so ist es ganz klar, daß in dem Maaß, in welchem sich der Dampf in einem größern Raum ausdehnt, er eine immer geringere totale Wärmemenge erfordern wird, um im dampfförmigen Zustande zu beharren. Es wird daher während der Ausdehnung die Entwickelung einer gewissen Quantität latenter Wärme stattfinden, welche das Thermometer nachzuweisen vermag, und sie wird die Temperatur des Dampfes über den Punkt erheben, welcher der Sättigung entspricht. Die Temperatur des Dampfes wird daher minder rasch sinken als in dem ersten Falle; der Dampf wird während der Expansion eine Ueberhitzung zeigen, und der Dampfdruck auf den Kolben wird sich weniger schnell vermindern als es nach dem Mariotte'schen Gesetz der Fall ist.

Dritter Fall. Die totale Dampfwärme ist um so kleiner, je bedeutender seine Elasticität ist. Wäre dieses Gesetz das wirkliche, so müßte während der Expansion ein Niederschlag von flüssigem Wasser stattfinden, der Dampf würde stets gesättigt bleiben, allein seine Elasticität wird rascher abnehmen als nach dem Mariotte'schen Gesetz.

Da entscheidende Versuche fehlten, durch welche die Richtigkeit der einen oder der andern Hypothese festgestellt werden konnte, nahmen die Maschinenbauer im Allgemeinen das erstere Gesetz an, welches zugleich das einfachste und genaueste ist. Diese Hypothese stellt die Expansion des Dampfes in gleiche Linie mit derjenigen eines permanenten Gases, welches sich in einer beweglichen Umgebung ausdehnen würde, deren Wände dem Gase fortwährend die Wärmemenge ersetzen, die während

seiner Expansion als latente Wärme absorbirt worden ist, so daß seine Temperatur unveränderlich bleibt.

Die während der Expansion entwickelte Leistung läßt sich alsdann auf nachstehende Weise berechnen:

Es sey v das Volum des Dampfes und p sein Druck in einem gegebenen Augenblicke;

dx der von dem Kolben durchlaufene Weg, während das Volum v+dv wird, und es wird demnach die hervorgebrachte Elementarleistung seyn

$$p w dx = p dv.$$

Im Anfang der Expansion ist das Volum V und der Druck P; und da wir das Mariotte'sche Gesetz zwischen dem Dampfvolum und der Elasticität während der Expansion annehmen, so haben wir

$$p = \frac{PV}{v}, \quad p dv = PV \frac{dv}{v};$$

und die Totalleistung, welche während der Zeit hervorgebracht worden ist, wo das Dampfvolum V in V_1 übergeht, ist

$$\int_V^{V_1} PV \frac{dv}{v} = PV \log \frac{V_1}{V} = PV \log \frac{P}{P_1}.$$

Es ist dieß der Ausdruck der Leistung, welche während der Periode der Expansion hervorgebracht worden ist. Die ganze Leistung während eines vollständigen Kolbenlaufs ist demnach

$$PV \left(1 + \log \frac{P}{P_1}\right).$$

Bisher haben wir uns nur mit demjenigen Druck beschäftigt, welcher auf der einen Kolbenfläche ausgeübt wird; jedoch ist die andere Fläche stets dem Drucke unterworfen, welcher in dem Condensator existirt. Wir nehmen letztern Druck als constant während des ganzen Kolbenlaufs und durch f ausgedrückt an. Die Größe des Widerstandes, die er während des Kolbenlaufs hervorgebracht hat, wird seyn

$$fV_1 = f \frac{VP}{P_1};$$

so daß die Triebkraft ausgedrückt bleibt durch

$$PV \left(1 + \log \frac{P}{P_1} - \frac{f}{P}\right).$$

Wenn n die Anzahl der Kolbenzüge der Maschine in der Minute ausdrückt, so wird die Leistung in der Zeiteinheit bezeichnet mit

$$n P V \left(1 + \log \frac{P}{P_1} - \frac{f}{P_1}\right).$$

Jedoch hängt die Genauigkeit der Formel von der Richtigkeit der weiter oben angenommenen Hypothese ab, und es ist daher nothwendig, durch directe Versuche zu bestimmen:

II. Die Wärmemengen, welche ein Kilogramm Wasser von 0 Grad bedarf, um es in Dämpfe von verschiedenem Druck zu verwandeln.

Diese Wärmemengen zerfallen in zwei verschiedene Theile: die nöthige Wärme, um die Temperatur des flüssigen Wassers von 0^0 bis zu dem Punkt zu erheben, in welchem ein Wechsel des Zustandes und der latenten Verdampfungswärme stattfindet. Wenn man diese beiden Theile der totalen Wärme des Dampfes unterscheiden will, so muß man durch Versuche bestimmen:

III. Die Wärmecapacität des flüssigen Wassers bei verschiedenen Temperaturen.

Endlich wenn die Totalwärme des Dampfes nicht bei jedem Druck constant ist, so muß man noch zur Berechnung der Expansion kennen:

IV. Die specifische Wärme der Wasserdämpfe bei verschiedenen Zuständen der Dichtigkeit und bei verschiedenen Temperaturen.

Man kann die theoretische Leistung einer Dampfmaschine schätzen, wenn man die Größe der Leistung, welche sie für jedes Kilogramm des verbrauchten Dampfes zu geben fähig ist, bestimmt.

Es sey demnach ω das Gewicht eines Kubikmeters Dampf unter dem Druck P und von der Temperatur T, π das Gewicht des von der Maschine in einer Minute verbrauchten Dampfes. Wir haben $n V = \frac{\pi}{\omega}$, und folglich wird die Leistung einer Maschine mittelst eines Kilogr. Dampf ausgedrückt werden durch

$$P \frac{\pi}{\omega}\left(1 + \log \frac{P}{P_1} - \frac{f}{P_1}\right).$$

Um aber den Werth von ω unter allen Umständen berechnen zu können, muß man kennen:

V. Das Gesetz, nach welchem die Dichtigkeit des gesättigten Wasserdampfes unter verschiedenem Druck verschieden ist.

VI. Den Ausdehnungs-Coefficienten des Wasserdampfes unter verschiedenen Dichtigkeitszuständen.

Die Maschinenbauer nehmen meistentheils an, daß das Gewicht ω des Kubikmeters Dampf unter dem Druck P und mit der Temperatur T berechnet werden kann, wenn man bei dem gesättigten Dampf das Mariotte'sche und das Gesetz von der gleichförmigen Ausdehnung der Gase anwendet. Nun sind aber diese Gesetze selbst für die permanenten Gase nicht ganz genau, und es ist zu fürchten, daß sie in Beziehung auf gesättigte Wasserdämpfe gänzlich falsch seyen.

Endlich besteht die gebräuchlichste Methode zur Vergleichung der Dampfmaschinen darin, daß man die Leistungen für jedes Kilogramm verbrannten Brennmaterials angibt. Man muß zu dem Ende das Gewicht K des Dampfes unter dem Druck P, welches ein Kilogramm Brennmaterial unter den anzuwendenden Umständen entwickeln kann, kennen, und hat alsdann für die von einem Kilogramm Brennmaterial hervorgebrachte Leistung oder den Nutzeffect

$$PK\frac{\pi}{\omega}\left(1+\log\frac{P}{P_1}-\frac{f}{P_1}\right).$$

Die Größe K hängt von mehreren Umständen ab, welche wir hier unberücksichtigt lassen müssen, wohin die Beschaffenheit des Brennmaterials, die Einrichtung des Ofens, diejenige des Kessels ꝛc. gehören.

Die theoretische Berechnung der Dampfmaschinen erfordert also die Kenntniß folgender Gesetze und Data:

I. Das Gesetz, welches die Temperatur und die Elasticität der gesättigten Wasserdämpfe verbindet.

II. Die Wärmemenge, welche 1 Kilogramm Wasser von 0^0 absorbiren muß, um gesättigte Dämpfe unter verschiedenem Druck zu geben.

III. Die Wärmemenge, welche 1 Kilogr. Wasser von 0^0 absorbiren muß, um seine Temperatur auf diejenige zu erhöhen, bei welcher es unter verschiedenem Druck verdampft wird.

IV. Die specifische Wärme des Dampfes bei verschiedener Dichtigkeit und bei verschiedenen Temperaturen.

V. Das Gesetz, nach welchem die Dichtigkeit des gesättigten Dampfes unter verschiedenem Druck differirt.

VI. Die Ausdehnungs-Coefficienten des Dampfes bei seinen verschiedenen Dichtigkeitszuständen.

Ehe jedoch Hr. Regnault in die Untersuchung dieser Gesetze einging, mußte er erst lange Voruntersuchungen anstellen, um eine große Menge von Hülfsdaten zu bestimmen, welche durch die früheren Arbeiten von andern Physikern fest bestimmt zu seyn schienen und wie die Versuche gezeigt haben, es doch nicht waren. Diese Untersuchungen bezogen sich hauptsächlich auf die Gesetze der Ausdehnung und Zusammendrückbarkeit der elastischen Flüssigkeiten. Die sieben ersten Abhandlungen in dem Werke sind besonders diesen gewidmet und nur in den drei letzten, der achten, neunten und zehnten, greift Hr. Regnault die eigentliche Frage an, deren Lösung der ursprüngliche Zweck seiner großen Arbeit war.

Wir wollen auch hier die Voruntersuchungen zuerst betrachten, können jedoch nur die Hauptresultate derselben mittheilen; sie haben natürlich mehr allgemeines physikalisches als speciell technisches Interesse. Die drei letzten technisch wichtigen Abhandlungen wollen wir dann in gedrängten Auszügen mittheilen.

I. Ueber die Ausdehnung der elastischen Flüssigkeiten.

Diese Abhandlung zerfällt in drei Abtheilungen: die erstere handelt von der Ausdehnung der atmosphärischen Luft unter dem gewöhnlichen Druck der Atmosphäre. Hr. Regnault erwähnt zuvörderst der früheren Versuche über diesen Gegenstand, die hauptsächlich von den HHrn. Gay-Lussac, Rudberg und Dalton angestellt worden sind; dann theilt er fünf Reihen von Versuchen und deren Resultate mit.

In der zweiten Abtheilung beschäftigt er sich mit der Ausdehnung einiger andern Gase unter verschiedenem Druck, welcher wenig von dem atmosphärischen verschieden ist; in der dritten mit der Ausdehnung der Gase unter verschiedenem Druck. Diese Abhandlung umfaßt 105 Quartseiten und ist bereits theilweise in dem Bd. LV S. 391 und 557 und Bd. LVII S. 115, also bereits vor sieben Jahren in Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie mitgetheilt worden.

Die allgemeinen Folgerungen und Resultate, welche Hr. Regnault aus den verschiedenen Versuchen über die Ausdehnung der elastischen Flüssigkeiten zieht, sind nachstehende:

1) Der Ausdehnungs-Coefficient der Luft, welchen die Physiker bis jetzt, nach den Versuchen von Gay-Lussac, zu 0,375 annahmen, ist für trockene Luft unter gewöhnlichem atmosphärischen Druck viel zu groß.

Dagegen ist die Zahl 0,3645, das Mittel aus den von Rudberg angestellten Versuchen, viel zu niedrig.

Wenn man den Ausdehnungs-Coefficienten der Luft mittelst des Calculs aus den Veränderungen der Elasticität ableitet, welche ein und dasselbe Gasvolum von 0° bis 100° C. erleidet, so findet man, daß sein Werth 0,3665 sey.

Wenn man aber diesen Coefficienten von den Volumsveränderungen ableitet, welche ein und dieselbe Gasmasse von 0° bis 100° erleidet, während ihre Elasticität constant bleibt, so findet man einen etwas höheren Werth, nämlich 0,3670.

2) Die Ausdehnungs-Coefficienten der verschiedenen Gase sind nicht gleich, wie man es bis jetzt angenommen hatte, sondern sie zeigen wesentliche Verschiedenheiten, wie man aus nachstehenden Zahlen ersehen kann.

	Bei constantem Volum.	Unter constantem Druck.
Wasserstoffgas	0,3667	0,3661
atmosphärische Luft	0,3665	0,3670
Stickstoff	0,3668	„
Kohlenoxydgas	0,3667	0,3669
Kohlensäure	0,3688	0,3710
Stickoxydul	0,3676	0,3719
schweflige Säure	0,3845	0,3903
Cyan	0,3829	0,3877

Oft erhält man mit einem und demselben Gase sehr verschiedene Werthe als Ausdehnungs-Coefficienten, je nachdem man denselben aus der unmittelbaren Beobachtung des Volumwechsels ableitet, welchen eine und dieselbe Gasmasse bei Temperaturveränderungen von 0° bis 100° erleidet, während die Elasticität constant bleibt; oder aber je nachdem man diesen Coefficienten nach den Veränderungen der Elasticität des Gases berechnet, wenn man bei gleichbleibendem Volum die Temperatur von 0° bis 100° treibt. Man kann diese Verschiedenheiten aus der oben mitgetheilten kleinen Tabelle erkennen.

3) Die Luft und alle andern Gase, mit Ausnahme des Wasserstoffs, haben um so bedeutendere Ausdehnungs-Coefficienten, je größer ihre Dichtigkeit ist.

4) Die Ausdehnungs-Coefficienten der verschiedenen Gase nähern sich umsomehr der Gleichheit, je geringer ihr Druck ist. Das Gesetz, daß alle Gase gleichen Ausdehnungs-Coefficienten haben, kann als ein äußerstes angesehen werden, welches sich auf die

Gase in einem Zustande extremer Ausdehnung anwenden läßt, das sich aber umsomehr von der Wirklichkeit entfernt, als die Gase mehr zusammengepreßt oder dichter sind.

II. Von der Bestimmung der Dichtigkeit der Gase.

Diese Abhandlung umfaßt im Originalwerke 29 Seiten und ist bereits in Bd. LXV S. 395 ff. von Poggendorff's Annalen, jedoch nicht ganz vollständig, mitgetheilt worden. Die von Regnault erlangten Resultate sind kurz folgende:

Er bestimmte das Gewicht eines Liters trockener atmosphärischer Luft bei 0^0 und unter 760 Millimeter Druck für Paris zu 1,293187 Grammen; Biot und Arago hatten früher dafür 1,299541 Gramme gefunden. Nach dieser Bestimmung von Regnault und den Versuchen desselben über die Dichtigkeit anderer Gase, wiegt unter den angeführten Normalumständen 1 Liter

	Gramme.
Stickgas	1,256167
Sauerstoffgas	1,429802
Wasserstoffgas	0,089578
Kohlensäuregas	1,977414.

III. Bestimmung des Gewichts eines Liter Luft und der Dichtigkeit des Queckſilbers.

Diese Abhandlung umfaßt im französischen Original 12 Quartseiten und wurde auch bereits in Poggendorff's Annalen Bd. LXXIV S. 203 ff. mitgetheilt. Die Gewichte der Luft und verschiedener Gase haben wir unter II angegeben, so daß uns hier nur noch übrig bleibt, das specifische Gewicht oder die Dichtigkeit des Queckſilbers anzugeben. Sie beträgt bei absolut reinem Queckſilber, bei 0^0, gegen das specifische Gewicht des Wassers bei 4^0 als Einheit, = 13,596, welche Zahl auch neuerlich von Hrn. Kopp (Poggendorff's Annalen Bd. LXXII S. 18) bestätigt wurde.

(Die Fortsetzung folgt im nächsten Heft.)

III.

Expandirbare, cylindrische und conische Reibahlen, und expandirbare Bohrspindeln; von C. Walther, Lehrer der praktischen Mechanik und der Maschinenkunde in Augsburg.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Fast überall werden in den Maschinenbauwerkstätten zum Ausreiben cylindrischer und conischer Löcher in Gußeisen, Schmiedeisen und Messing ganz einfache Reibahlen angewandt, welche nur aus einem flachen Stück Stahl bestehen, dessen schmale Seiten rechtwinkelig zu den breiten stehen, so daß die vier Ecken gleichzeitig mit dem auszureibenden Metalle in Berührung kommen. Von solchen Reibahlen hat man gewöhnlich ein ganzes Sortiment, wobei immer die nächstfolgende um eine halbe oder eine ganze Linie größer ist als die vorhergehende. Fällt der Durchmesser des auszureibenden Loches zwischen die Maaße zweier auf einander folgender Reibahlen, so hilft man sich gewöhnlich dadurch, daß man Holzkeile an der Seite der Reibahle einlegt, und durch das Antreiben derselben die Reibahle im Loche seitwärts drängt, wodurch der Durchmesser des Loches größer wird als es die Reibahle, in diagonaler Richtung gemessen, ist, und es können deßhalb solche Reibahlen innerhalb sehr wenig entfernt liegender Gränzen die Stelle expandirbarer vertreten. Ein Fehler zeigt sich jedoch bei dieser Manipulation fast jedesmal, nämlich der, daß die glatt zu reibenden Löcher nicht mehr cylindrisch bleiben, sondern etwas conisch oder conoidisch werden, weil der in das cylindrische Loch neben der Reibahle eingetriebene Keil oben die Reibahle mehr an die gegenüberliegende Seite preßt, als unten. — Wo es sich um genau runde und cylindrische Löcher handelt, wurden bisher fünf- oder überhaupt vieleckige prismatische Reibahlen angewandt, die aber viel theurer zu stehen kommen als die flachen, und von welchen man eine unendliche Anzahl haben müßte, um für alle Fälle vorgesehen zu seyn, weil eine jede nur ein Loch von einem bestimmten Durchmesser zu machen im Stande ist.

Durch die seit einiger Zeit in der mechanischen Werkstätte der polytechnischen Schule in Augsburg ausgeführten expandirbaren Reibahlen wird einerseits die Anzahl derselben bedeutend gemindert, weil mit demselben Werkzeuge mittelgroße Löcher hergestellt werden können, welche einen Viertelszoll und noch mehr im Durchmesser variiren, während

bei großen Reibahlen die Expansion leicht über einen halben Zoll betragen kann; andererseits bleiben die Löcher bei Anwendung dieser Reibahlen genau cylindrisch, wobei es in der Willkür des Arbeiters steht, ob er die Reibahle viel oder wenig angreifen lassen will.

Fig. 25 [1] stellt eine solche nach Abnahme des Deckels Fig. 26 dar. Fig. 27 ist der den Cylinder ergänzende Deckel im Durchschnitte. Fig. 28 der Keil mit Schraube, welcher die beiden Schneiden auswärts schiebt, von oben und von der Seite gesehen. Fig. 29 ein Durchschnitt nach der Linie e f, Fig. 25. Fig. 30 ist die Ansicht der Reibahle von oben mit dem Vierecke zur Aufnahme des Wandeisens. Fig. 31 die vollständige Ansicht des zum Gebrauche bereiten Werkzeuges in der Richtung gesehen, in welcher sich die Schneiden verschieben.

Der schmiedeiserne und später eingesetzte Körper der Reibahle besteht aus zwei Hälften **A** und **B**, welche, wenn sie gehörig auf einander gelegt sind, einen vollständigen Cylinder mit viereckigem Kopfe bilden. Durch diesen Cylinder geht ein Schlitz zur Aufnahme der beiden Schneiden C, C. Die beiden Cylinderhälften sind nicht nur mittelst der vier Schrauben **D** mit einander vereinigt, sondern der Deckel **B** ist oben abgesetzt, und greift so in eine unter dem cylindrischen Kopfe der Reibahle quer über laufende Nuth, wodurch der Druck von den obern beiden Schrauben **D** weggenommen ist, und diese nur noch gegen eine Verschiebung zur Seite zu schützen haben. Die unteren beiden Schrauben erleiden ebenfalls fast keinen Druck, da über das dünner gedrehte Ende des Cylinders eine Zwinge oder ein Ring **I** mit Boden geschoben ist, welcher nicht bloß jede Verschiebung, sondern auch jedes Auseinanderweichen der beiden Cylinderhälften verhütet. Die Endkapsel, oder der mit Boden versehene Ring ist durch zwei Schrauben **E**, welche ebenfalls noch zur festen Vereinigung beitragen, auf die beiden Cylinderhälften aufgeschraubt. Mitten in dem aus den beiden Cylinderhälften ausgearbeiteten Schlitze, welcher zur Aufnahme der beiden Schneiden dient, liegt der Länge der Reibahle nach ein doppelter stählerner Keil, dessen unteres prismatisches Ende **F** in einer Nuth **G**, Fig. 26 [b], geführt wird, die in Fig. 27 im Durchschnitt zu sehen ist, und welche aus dem Ansatze **H**, Fig. 31, des Deckels **B** ausgehobelt ist. Das obere Ende dieses doppelten Keiles, welches cylindrisch gedreht und mit einem Gewinde **K** zur Aufnahme einer Mutter versehen ist, geht

---

[1] Sämmtliche Figuren sind im dritten Theil der natürlichen Größe gezeichnet.

durch den der Länge nach ausgebohrten Kopf der Reibahle, und steht über letzteren so weit vor, daß wenn der Keil so weit als möglich einwärts gedrückt ist, die Mutter L noch aufgeschraubt werden kann.

Die beiden Schneiden C, C schließen sich mit ihren inneren Kanten genau an den doppelten Keil an, und passen so in den aus der Reibahle ausgearbeiteten Schlitz, daß sie sich nur schwer darin verschieben lassen. Ist der Keil so weit als möglich in die Reibahle hineingedrückt, so daß er die in Fig. 25 angegebene Lage hat, und sind die beiden Schneiden C, C so weit gegen die Mitte der Reibahle eingeschoben, daß sie an dem Keile anliegen, so hat das Werkzeug seinen kleinsten Durchmesser. Will man nun während des Ausreibens den Durchmesser allmählich vergrößern, so hat man nur die Mutter L nach und nach zu drehen, wodurch der Keil in die Höhe gezogen wird und die beiden Schneiden C, C auswärts schiebt. Hat der obere und untere Keil genau gleiche Steigung, so können sich die beiden Schneiden nur parallel mit sich selbst bewegen, und folglich wird das auszureibende Loch cylindrisch bleiben, vorausgesetzt daß ursprünglich die schneidenden Kanten überall gleichen Abstand von einander hatten. Daß man durch Vergrößern der beiden Keile oder durch größere Steigung derselben die beiden Schneiden, wenn es für nöthig befunden werden sollte, auch weiter auswärts schieben, und also den Grad der Expansion erhöhen kann, ist leicht einzusehen. Nimmt man die Schneiden aus der Reibahle und setzt für dieselben ein zweites, breiteres Paar ein, so ist dieselbe zum Ausreiben größerer Löcher tauglich gemacht.

Gibt man den eingelegten Schneiden oben eine größere Breite als unten, so erhält man eine Reibahle für conische Löcher, welche, da sie viel kürzer als eine gewöhnliche Reibahle für dieselbe Ausdehnung wird, sich nicht so leicht verdreht und also auch weniger leicht schnurrt. Mit derselben kann man jedoch conischen Löchern nur gerade die Schräge geben, welche die Reibahle selbst hat, und für verschiedene Conen müßte man eine unendliche Menge von einzulegenden Schneiden haben.

Um diesem Uebelstande abzuhelfen, construirte ich noch eine zweite Reibahle, welche nur für conische Löcher bestimmt ist, und bei welcher die beiden Schneiden unter einem beliebigen Winkel zu einander gestellt werden können. Fig. 32 stellt dieselbe theils im Längendurchschnitte, theils in der Ansicht dar. Fig. 33 ist eine Ansicht in der Richtung der Schneiden, Fig. 34 ist ein Längendurchschnitt in derselben Richtung gesehen, Fig. 35 eine Ansicht von oben, und Fig. 36 ein Durchschnitt nach der Linie m n. Fig. 37 sind zwei Ansichten einer aus dem Werkzeuge herausgenommenen Schneide.

Der Körper der Reibahle M besteht aus einem einzigen cylindrischen Stücke Schmiedeisen, welches für das Wendeeisen oben mit einem Viereck versehen ist. Durch diesen später eingesetzten Cylinder geht ein Schlitz, in welchen die beiden Schneiden N genau eingepaßt sind. Zwei stählerne Schrauben O, welche ihr Gewinde im Körper der Reibahle haben, bilden die Drehungsachsen für die beiden Schneiden, so daß diese unten beständig in dem Reibahlenkörper bleiben, während die oberen Enden beliebig weit aus ihren Schlitzen hervortreten können. Der Kopf und der größte Theil der Reibahle ist der Länge nach durchbohrt, und zwar so, daß nach Ausarbeitung des Schlitzes noch ein Theil der Bohrung in der Mitte stehen bleibt und zwei rinnenförmige Canäle bildet, was aus Fig. 34 zu ersehen ist. So weit der Kopf der Reibahle reicht, ist in die Bohrung ein Gewinde eingeschnitten, in welches eine Schraube P paßt, die bis auf die schiefen Flächen der beiden Schneiden hinabreicht und da kugelförmig abgerundet ist. Diese Abrundung liegt in den beiden rinnenförmigen Canälen, und es kann so das ziemlich weit freistehende untere Schraubenende durch keine der beiden Schneiden seitwärts gedrückt werden, was der Fall seyn würde, wenn die Schraube dünner wäre als der Schlitz weit ist. Wird die mit einer Stellmutter Q versehene Schraube P in die Reibahle hineingeschraubt, so drückt das abgerundete Ende die beiden Schneiden N,N auseinander, und zwar umsomehr, je tiefer die Schraube eingeschraubt wird, so daß man den Schneiden jeden beliebigen Winkel geben kann, der durch Anziehen der Stellmutter Q dann so lange erhalten wird als man es wünscht. In Fig. 32 sind die beiden Schneiden parallel zu einander gestellt, und die Reibahle würde so ein cylindrisches Loch machen; bei der geringsten Drehung der Schraube P aber wird der Parallelismus gestört, und die Schneiden N bekommen oben einen größeren Abstand von einander als unten.

Die expandirbare Bohrspindel ist für Drehbänke bestimmt, deren vorderer Körner geradlinig verschiebbar ist; doch kann der Mechanismus zum Verschieben der Bohrmeißel auch in jeder cylindrischen Achse und zwar nicht bloß an ihrem Ende angebracht werden, so daß derselbe für kleinere Bohrmaschinen zum Ausbohren von Lagern ꝛc. vollkommen anwendbar ist. Bisher mußte man für jeden Durchmesser eines auszubohrenden Loches einen besonderen Bohrmeißel von gewisser Größe haben, so daß man für Löcher von verschiedener Größe eine bedeutende Anzahl solcher Bohrmeißel zu halten genöthigt war. Durch Abnützung und Nachschleifen änderten dieselben bald ihr Maaß, so daß sie von Zeit zu Zeit ausgestreckt und dann wieder auf ihr bestimmtes

Maaß gefeilt oder zur nächstfolgenden kleineren Nummer verwendet werden mußten. Diesen beiden Uebelständen, nämlich der großen Anzahl von Meißeln und dem häufigen Verändern derselben, wird nun durch die erpandirbare Bohrspindel vollständig abgeholfen, da mit demselben Meißelpaar nicht bloß alle möglichen Löcher, deren Durchmesser innerhalb gewisser Gränzen liegen, ausgebohrt, sondern die Meißel auch immer so gestellt werden können, daß sie, wenn sie durch Schleifen ꝛc. schmäler wurden, doch wieder ein Loch von demselben Durchmesser wie früher bohren.

In den Figuren 38 bis 44 ist eine solche erpandirbare Bohrspindel abgebildet.

Fig. 38 ist eine Ansicht derselben von oben, wobei der Deckel Fig. 43, durch welchen die Meißel gehalten werden, abgenommen ist. Ebenso ist das Füllstück A, welches den Keil an Ort und Stelle erhält, abgebrochen gezeichnet, um den darunter liegenden Keil sichtbar zu machen. Fig. 39 ist ein Längendurchschnitt der Bohrspindel, wobei ebenfalls der Deckel abgenommen und das Füllstück G abgebrochen gedacht werden muß.

Fig. 40 ist eine Ansicht der Bohrspindel in der Richtung ihrer Achse, Fig. 41 ein Durchschnitt nach der Linie a b, Fig. 42 ein Durchschnitt nach der Linie c d. Fig. 43 zeigt den abgenommenen Deckel und Fig. 44 einen aus der Spindel herausgenommenen Meißel von der hohen Kante aus gesehen.

Die cylindrische Bohrspindel B ist bei C mit einem Gewinde versehen, so daß sie in die vordere geradlinig verschiebbare Spindel der Drehbank statt des vorderen Körners eingeschraubt werden kann. Ihr vorderes, bis ungefähr auf die Hälfte abgeplattetes Ende ist mit zwei schief liegenden Canälen versehen, in welche die beiden Bohrmeißel D und E genau eingepaßt sind. Durch den nachher aufgeschraubten Deckel Fig. 43 werden diese Meißel niedergedrückt und fest an Ort und Stelle erhalten, so daß sich keiner derselben von selbst verschieben kann. Die Meißel greifen zum Theil über einander, um ihnen innerhalb der Bohrspindel eine so große Breite zu geben als es nur möglich ist. Zwischen die abgeschrägten hinteren Enden der beiden Bohrmeißel tritt ein Keil F, welcher in einer Nuth liegt, die der Länge nach aus der cylindrischen Bohrspindel ausgehobelt ist. Dieser Keil ist an seinem hinteren Ende aufgebogen, die Aufbiegung durchbohrt, und mit einem Gewinde versehen, durch welches eine stählerne Schraube G tritt. Der

Kopf dieser Schraube stützt sich gegen die senkrechte Endwand der Nuth in welcher der Keil F liegt, während ihr vorderes Ende gegen das Füllstück A drückt, das den größten Theil der Nuth wieder ausfüllt und den Keil F auf dem Grunde der Nuth liegend erhält. Drei Schrauben H verbinden das Füllstück mit der Bohrspindel. In der Fig. 38 dargestellten Lage sind die beiden Bohrmeißel, der Keil F und die Schraube G so gestellt, daß die Meißel so wenig als möglich über die Bohrspindel vorstehen, und also das kleinste Loch bohren, welches man mit denselben zu machen im Stande ist. Wird mit Hülfe eines Stiftes die Schraube G gedreht, was ohne die Lage der Spindel im geringsten zu ändern immer geschehen kann, selbst während des Bohrens, so schiebt sich der Keil F, der in seiner Aufbiegung die Mutter für die Schraube G enthält, gegen die Meißel, und drängt dieselben auseinander, so daß sie aus der Bohrspindel mehr und mehr hervortreten, und folglich ein immer größeres Loch bohren werden.

Mittelst dieser Bohrspindel ist man im Stande, aus einem schon ausgebohrten Loche noch den feinsten Span nachzuschneiden, so daß man eben so leicht die zu bohrenden Löcher nach schon vorhandenen cylindrischen Zapfen richten kann, als man früher Zapfen in vorher gebohrte Löcher einpassen konnte.

Zur Anwendung erpandirbarer Gewinde- oder Schraubenbohrer, die schon so oft in Vorschlag gebracht wurden, konnte ich mich bisher nicht entschließen, und zwar nicht sowohl deßhalb, weil dieselben nothwendig weniger dauerhaft als die bisher gebräuchlichen seyn müssen, sondern vorzüglich deßhalb, weil mit solchen Gewindebohrern doch nur Schraubenmuttern von einem bestimmten inneren Durchmesser ganz richtig geschnitten werden können. Bei gleicher Schraubensteigung verändert sich nämlich der Winkel, unter welchem der Schraubengang zu einer Erzeugenden des Grundcylinders liegt, mit dem Durchmesser. Ein Gewindebohrer, auf welchen eine Schraube geschnitten ist, kann deßhalb nur für seinen Durchmesser die richtige Schräge des Schraubenganges haben, und sobald durch irgend ein Mittel der Durchmesser des Bohrers vergrößert wird, müßte nothwendig auch die Schräge des Ganges nach dem neuen Durchmesser zu ändern seyn, wenn das zu schneidende Gewinde richtig werden sollte. — Bei allen bisher vorgeschlagenen erpandirbaren Gewindebohrern wurde auf die richtige Lage des Gewindeganges keine Rücksicht genommen, und es möchte vielleicht bei gehöriger Berücksichtigung derselben ein erpandirbarer Gewindebohrer fast unausführbar erscheinen.

IV.

Melling's Eisenwindmaschine, um das Stabeisen in glühendem Zustande für Wellen, Eisenbahnschienen, Radkränzen ꝛc. mittelst spiralförmiger Drehung der Fasern vorzubereiten.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Jan. 1850, S. 222.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Bekanntlich ist es für Gegenstände, welche einem häufigen starken Drucke, großer Reibung ꝛc. ausgesetzt sind, wie Eisenbahnschienen, Radreifen, Achsen, Zug- und Kolbenstangen ꝛc. von der größten Wichtigkeit, eine durchaus gleichmäßige Metallstructur zu haben. Um diesen Zweck zu erreichen und so ein dauerhafteres Eisen herzustellen, hat man angefangen den Fasern der Eisenstäbe während deren Bereitung eine Drehung zu ertheilen; [2] durch dieses Verfahren verlieren die Schienen die üble Eigenschaft sich abzublättern oder schieferig zu werden; ebenso verlieren Achsen, welche aus Bündeln von Eisenstäben zusammengeschweißt sind, die in Folge schlechter Schweißung häufig vorkommenden unganzen Stellen, und werden viel steifer und fester, als wenn die Eisenfaser parallel zur Achse läuft.

Hr. Melling (Rainhill-Eisenwerke zu Liverpool) construirte schon vor geraumer Zeit die nun zu beschreibende Maschine, um den Eisenbündel, woraus ein großer Gegenstand geschmiedet werden soll, vorher zusammenzudrehen, gleichsam zu zwirnen; dieselbe hat sich als eine für die Eisenfabrication wichtige Hülfsmaschine bewährt.

Fig. 1 ist eine vollständige Längenansicht der im arbeitenden Zustande befindlichen Maschine, wobei das schwerfällige treibende Räderwerk weggelassen ist, um die arbeitenden Theile deutlicher zu zeigen. In derselben Figur ist auch die Ansicht der Wagen gegeben, auf welchen der Eisenstab vor und nach der Operation aufliegt.

Fig. 2 ist ein entsprechender Grundriß mit dem treibenden Räderwerke, wobei einzelne Theile im Durchschnitte dargestellt sind. In

[2] Man vergleiche Witherell's Patent im polytechn. Journal Bd. CIX S. 198.

demselben sieht man einen Eisenstab, wie er durch die verdrehenden Walzen geht.

Fig. 3 ist eine Endansicht der Maschine von der Seite der Ablieferungswalzen aus. Fig. 4 ist eine Seitenansicht einer Abänderung an diesen Walzen mit Ständer. Diese Ansicht unterscheidet sich von Fig. 1 nur durch die Regulirvorrichtung für die oberen Walzenlager. Fig. 5 ist eine Stirnansicht des sich doppelt drehenden Walzenpaares. Von diesem geht die Verdrehung aus, wenn es sich um die Achse des Stabes bewegt.

Fig. 6, 7, 8, 9, 10 und 11 sind verschiedene, aus solchem verdrehten Eisen gefertigte Gegenstände.

Die Maschine steht auf einem massiven gemauerten Fundament, auf welches eine gußeiserne Grundplatte aufgeschraubt ist. Die Triebkraft wird der Achse A mitgetheilt, von welcher durch die Räder B, B die quer durch die Maschine laufende Achse C, C getrieben wird, auf deren entgegengesetztem Ende ein schweres Schwungrad D befestigt ist. Von dieser Achse aus wird das erste sich zweifach drehende Walzenpaar E, E getrieben, und zwar durch die endlose Schraube F, welche in das große Rad G eingreift, das aus einem Stücke mit der Platte H gegossen ist. Das Rad G ist hinten so ausgedreht, daß es sich auf einem hohlen Zapfen drehen kann, der an einem Tender angeschraubt ist, welcher durch Schrauben mit dem hinteren Theile der Grundplatte verbunden ist. Die Zapfen I, I des ersten Walzenpaares liegen in vier Lagern K, K, die in Querstücke L, L eingepaßt sind, welche durch Keile und Schrauben die beiden Platten H und M mit einander verbinden. Die letzte ist durch eine Platte N gestützt, in welcher sich ein an die Platte M angegossener und abgedrehter Ring dreht. Die Platte N selbst ist an die Flanschen O, O der Ständer für die Ablieferungswalzen angeschraubt. Es ist nun leicht einzusehen, wie durch diese Anordnung die Drehung der Hauptachse C dem die Walzen E, E enthaltenden Gehäuse mitgetheilt wird. Bei dieser Bewegung um die Achse des Eisenstabes drehen sich die Walzen auch um ihre eigene Achse. Diese Drehung wird durch die Platten H, M hervorgebracht, die noch zwei kleine Getriebe P, P tragen, welche mit dem feststehenden Zahnkranze Q im Eingriffe sind. Die Bewegung dieser Getriebe wird den Walzen durch die zwei Räder mit schiefen Zähnen R, R welche sich auf den Walzenzapfen befinden, mitgetheilt.

Im Grundrisse Fig. 2 ist die Maschine außer Verbindung mit der Triebachse gezeichnet. Dieses Ausrücken geschieht durch die zwei Hebel

T, T, von denen jeder auf eine Kuppelhälfte wirkt, die in entsprechende Hälften U, U' an den endlosen Schrauben passen. Durch die letzteren kann den Ablieferungswalzen ihre Bewegung gegeben oder benommen werden, und damit dieß möglich ist, wenn der Maschinenwärter auch hinter der Maschine steht, ist der kurze mit Handgriff versehene Hebel V angebracht.

Die untere der beiden Ablieferungswalzen W, W, welche sich bloß um ihre eigenen Achsen drehen, erhält ihre Bewegung von der Hauptachse A durch die endlose Schraube, welche in das Rad X eingreift, das sich auf der zweiten Querachse Y befindet, welche an ihrem Ende mit einem Getriebe Z versehen ist, das in ein ähnliches auf der unteren Walzenachse eingreift. Der Grund, warum der unteren Walze die Bewegung zuerst übertragen ist, ist der, daß die obere Walze beweglich seyn, und nach Erforderniß höher oder tiefer gestellt werden muß. Letztere ist mit der unteren durch die beiden Getriebe a, a auf der anderen Seite der Walzenständer b, b in Verbindung.

In den Fig. 1, 2 und 3 ist der oberen Ablieferungswalze der Druck durch ein Gewicht c gegeben, welches sich auf dem langen Hebel d verschieben läßt. Dieser hat seinen Drehungspunkt bei e und drückt auf die oberen Walzenlager durch die Spindeln f, f. In Fig. 4 ist die Stelle dieses Hebels durch ein Paar Stellschrauben, welche auf die oberen Walzenlager drücken, vertreten.

Die der Operation des Windens zu unterziehenden Eisenstäbe werden auf einem vierräderigen Wagen g, g, der auf einer besondern Bahn läuft, vom Ofen zur Maschine gebracht. Der Körper des Wagens trägt zwei Ständer, in welchen eine Querachse liegt, die mit zwei Rollen h, h versehen ist, welche zum Herausnehmen der Stäbe aus dem Ofen dienen. Die Achse dieser Rollen wird durch eine Kurbel Fig. 1 gedreht.

Die Enden zweier Ketten sind an den Rollen festgemacht, während die anderen Kettenenden in einen Muff eingehängt werden, der im Ofen über den Eisenstab geschoben wird. Bei k, k sind Führungen an den Wagen angeschraubt, um den Eisenstab, oder den zu verdrehenden Eisenbündel zu tragen; und damit sich derselbe frei drehen kann, sind diese Führungen außen abgedreht, und liegen in gußeisernen ausgebohrten Ringen. Letztere bestehen aus zwei Hälften und ruhen auf zwei parallelen Eisenstangen, die mit dem Wagen verbunden sind. Sie könnten aber ebenso gut an einen Krahn angehängt seyn.

Der Wagen zur Aufnahme des gewundenen Eisenstabes, wie ihn die Maschine liefert, befindet sich bei l an der entgegengesetzten Maschinenseite. Er besteht bloß aus einem halbcylindrischen Eisentroge, der auf zwei Rädern steht und mit einer kleinen Deichsel versehen ist.

Diese Angaben werden hinreichen, um die Construction der Maschine vollkommen verständlich zu machen, und es bleibt uns nur noch übrig, kurz die Wirkung der Maschine zu erklären: nachdem der Eisenstab oder Bündel durch die sich doppelt drehenden Walzen so weit gesteckt ist, daß sein vorderes Ende zwischen den Ablieferungswalzen liegt, wird die obere derselben stark niedergedrückt, um das Drehen des Stabes zu verhüten. Wird das erwähnte Ende auf diese Weise festgehalten, während der übrige Theil sich um seine Achse dreht, so ist klar, daß Windungen entstehen müssen, und zwar ganz regelmäßige, und daß der Stab gerade bleiben muß, weil die Walzen sich auch um ihre eigenen Achsen drehen und so den Stab gleichmäßig vorwärts bewegen. Mit Recht war vorauszusehen, daß sich bei der Anwendung der Maschine große Schwierigkeiten zeigen würden, da man weiß, wie steif, unbiegsam und wenig dehnbar das Eisen ist, wenn es verdreht oder gewunden wurde. Hr. Melling hat indeß durch seine sinnreiche Anwendung von Walzen, und durch die große Pünktlichkeit, mit der die Maschine ausgeführt ist, seinen Zweck vollständig erreicht.

Abgesehen von der größeren Stärke, welche das Schmiedeisen durch die beschriebene Behandlung erhält, zeigte sich der große Werth des so behandelten Eisens besonders noch an den Gegenständen welche viele Reibung aushalten müssen, wie Kolbenstangen, Führungsschienen und Schieber oder Schlitten aller Art. Die Rinnen oder Furchen, welche so oft an Kolbenstangen entstehen, welche aus Eisenbündeln mit paralleler Faser zusammengeschweißt sind, beweisen am besten die Mangelhaftigkeit dieses Eisens. Durch den oben beschriebenen Windproceß ist diesem Mangel aber abgeholfen.

Fig. 6 bis 11 zeigen Gegenstände in den verschiedenen Stufen der Behandlung.

Fig. 6 ist der ursprüngliche aus rechtwinkeligen Stäben zusammengesetzte Eisenbündel. Fig. 7 zeigt denselben unmittelbar nach den Winden, und für den Hammer vorbereitet. Fig. 8 ist eine aus solchem Eisen gefertigte doppelte T Schiene. Fig. 9 eine Achse aus demselben Material. Fig. 10 ist eine aus runden Eisenstäben zusammengedrehte

Achse, bei welcher nur die Enden durch Schweißung verbunden sind, und Fig. 11 ist eine Radreif- oder Tyre-Schiene, an welcher wie bei Fig. 8 die gewundene Textur des Eisens angegeben ist.

V.

Ueber telegraphische Leitungen und Apparate; von Werner Siemens.

Aus Poggendorff's Annalen der Physik und Chemie, 1850, Nr. 4.

Die Störungen und gänzlichen Unterbrechungen des Dienstes, die bei den elektrischen Telegraphen, namentlich auf längeren Linien, bisher so häufig eintraten, finden größtentheils ihren Grund in Schwankungen der Stärke und Dauer der die telegraphischen Apparate in Bewegung setzenden elektrischen Ströme, die durch die langen, störenden Einflüssen aller Art preisgegebenen Leitungsdrähte veranlaßt werden. Es boten sich zwei Wege um diese Störungen zu beseitigen und der elektrischen Telegraphie dadurch den Grad von Sicherheit, Schnelligkeit und steter Schlagfertigkeit zu geben, deren sie bedarf, wenn sie die allgemeine Verbreitung und Anwendung gewinnen und die Dienste leisten soll, welche man bisher vergeblich von ihr erwartete. Der erste Weg besteht darin, die Leitung zu vervollkommnen und sie den störenden Einflüssen aller Art, denen sie ausgesetzt ist, möglichst zu entziehen; der zweite dagegen darin, den telegraphischen Apparaten eine derartige Einrichtung zu geben, daß sie einen möglichst großen Grad von Ungleichmäßigkeit der sie bewegenden Ströme ertragen können, ohne dadurch in Unordnung zu kommen.

Gegenstand dieses ersten Aufsatzes ist der erste, die Leitungen betreffende Theil der Aufgabe.

Ich werde zuerst versuchen die Gründe der Störungen, welche man bei den, mit alleiniger Ausnahme der neueren preußischen Telegraphenanlagen, bisher ausschließlich angewendeten überirdischen Leitungen so häufig zu beobachten Gelegenheit hat, in kurzer Uebersicht zusammen zu stellen und zugleich die Mittel anführen, die neuerdings mit einigem Erfolg zu ihrer Beseitigung in Anwendung gekommen sind.

Die unvollkommene Isolation der Leitungsdrähte war bis auf neuere Zeit ein hauptsächliches Hinderniß einer sicheren und directen telegraphi-

schen Verbindung der Endpunkte langer Linien. Bei feuchter Witterung bilden die den Draht tragenden Pfosten eine leitende Verbindung desselben mit dem Erdboden. Bilden mithin Draht und Erde den Schließungskreis einer Säule, so tritt jeder feuchte Pfosten als Nebenschließung derselben auf, und bewirkt eine Verstärkung des Stromes in dem der Säule näher liegenden und eine Schwächung desselben in dem entfernteren Theile des Leitungsdrahts. Die hierdurch bewirkte, bei schlecht isolirten Leitungen schon bei wenig Meilen langen Linien oft sehr beträchtliche Ungleichheit der Stromstärke an den beiden Enden des Leitungsdrahtes und in den dort eingeschalteten Spiralen der Elektromagnete, würde wenig schädlich seyn, wenn sie constant bliebe. Da sie aber durchaus abhängig von der Witterung an den verschiedenen Punkten der Leitung, mithin stets veränderlich ist, so veranlaßt sie stete Störungen der Angaben und des regelmäßigen Ganges der telegraphischen Apparate. Bei rotirenden Telegraphen sucht man diese veränderliche Ungleichheit der Stromstärke in den Spiraldrähten der correspondirenden Apparate durch Vertheilung der wirkenden Säule zu vermindern. Wenn dieser Zweck hierdurch auch theilweise erreicht wird, so entsteht dadurch dagegen der für alle bisherigen Telegraphen noch größere Uebelstand, daß die Unterbrechung der Kette an einem Ende der Leitung nicht die vollständige Unterbrechung des Stromes in dem Spiraldrahte des am anderen Ende derselben befindlichen Telegraphen zur Folge hat, da der dort befindliche Theil der Säule durch die vorhandenen Nebenschließungen geschlossen bleibt.

Die früher benutzten Isolationsmittel, durch welche man den Draht von den feuchten Stangen zu isoliren suchte, wie Glas- oder Porzellanringe, durch welche er gezogen wurde, Umwickeln des Drahts an den Berührungsstellen mit Kautschuk ꝛc., Anbringung eines schützenden Daches auf den Stangen, konnten nur unvollkommene Dienste leisten, da die leitende Verbindung des Drahts mit der Erde bei Regenwetter über das naßwerdende Isolationsmittel hinweg hergestellt war. Die neuerdings angewandten Trichter von Glas, Porzellan oder Steingut erfüllen dagegen den Zweck der Isolation in sehr vollkommenem Grade. Bei der von mir im Winter des vorigen Jahres ausgeführten 42 Meilen langen überirdischen Leitung zwischen Eisenach und Frankfurt a. M. über Kassel, wurden oben geschlossene Porzellantrichter angewendet, die auf eiserne Stangen so aufgekittet wurden, daß die Glocke nach unten gerichtet war. Die eiserne Stange wurde an das obere Ende der hölzernen Pfosten geschraubt und der Draht an der äußeren Fläche des Trichters durch Umwinden um den oberen dünnen Theil desselben befestigt. Die in-

nere Fläche des Trichters bildet hier die stets trocken bleibende isolirende Schicht zwischen dem Draht und der Stange. Die Isolation dieser Leitung war selbst bei dem ungünstigsten Wetter (feuchtem Schneefall) noch so vollständig, daß bei dem benutzten wenig empfindlichen Galvanometer mit einfacher Nadel kein Strom wahrzunehmen war, wenn an dem einen Ende der Leitung eine Säule von acht Daniell'schen Elementen und das Galvanometer zwischen Leitungsdraht und Erde eingeschaltet und das andere Ende des Leitungsdrahts isolirt war.

Je vollkommener aber die Isolation überirdischer Leitungen hergestellt ist, desto störender treten die Einflüsse der atmosphärischen Elektricität auf. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, daß bei unvollkommen isolirten Leitungen die dem Drahte durch die geladenen ihn umgebenden Luftschichten, oder durch die vertheilende Wirkung der sich demselben nähernden oder von ihm entfernenden Wolken mitgetheilten Ladungen sich durch die vorhandenen Nebenschließungen ausgleichen können, ohne ihren Weg durch die Spiralen der Magnete der an den Enden der telegraphischen Leitung befindlichen Instrumente zu nehmen, daß ferner diese Ladungs- und Entladungsströme bei unvollkommen isolirten Leitungen auch während der Unterbrechung der Kette an einem oder an beiden Enden der Leitung ihren Fortgang haben, während bei vollkommener Isolirung sich während der Unterbrechung freie Elektricität im Drahte ansammelt, welche darauf beim Schließen der Kette ihren Weg durch die Magnetspiralen zur Erde nimmt und hierdurch den regelmäßigen Strom der Säule am einen Ende schwächt, am anderen dagegen verstärkt. In gebirgigen Gegenden ist namentlich die freie Elektricität der Luft eine Quelle steter Störungen.

Bei der oben erwähnten Leitung zwischen Eisenach und Kassel, welche der Eisenbahn folgend aus dem Werra- ins Fulda-Thal übergeht, deren Wasserscheide gleichzeitig die Wasserscheide für die dortige Gegend bildet, zeigt ein ohne Batterie in die Leitung eingeschaltetes Galvanometer fast zu jeder Zeit ziemlich heftige Ströme von veränderlicher Stärke und Richtung an, die im Sommer während der Mittagszeit häufig so heftig und veränderlich werden, daß der Dienst der Linie auf mehrere Stunden dadurch unterbrochen wird. Sind beide Enden des Leitungsdrahts isolirt, so zeigt er immer eine beträchtliche Ladung freier Elektricität. Diese Ladungen werden noch bedeutend stärker, wenn an einer Stelle der Leitung Regen oder Schnee fällt. Namentlich im letzteren Falle ist die Ladung des Drahts so stark, daß man demselben Funken von 1 bis 2 Millimeter Länge entziehen kann, die dann in schneller Reihenfolge hinter einander überspringen und jedesmal den Anker des Elektromag-

nets zur Anziehung bringen. Noch intensiver sind die in den Drähten durch Gewitterwolken erzeugten Ströme. In den Sommermonaten hört in der Regel bei längeren Linien der regelmäßige Gang der correspondirenden Apparate schon auf, wenn sich Gewitterwolken am Himmel zeigen. Auch diese Erscheinungen sind in bergigen Gegenden viel heftiger wie in der Ebene. Besonders auffallend stark sind die bei Entladungen der Wolken auch in kurzen Leitungen sich zeigenden Ströme. Dieselben scheinen nicht durch Freiwerden der durch die Wolken im Draht durch Vertheilung angesammelten Elektricität erklärt werden zu können, da selbst dann, wenn das Gewitter schon mehrere Meilen weit von der Drahtleitung entfernt ist, noch bei jedem Blitze ein sehr heftiger Strom sich zeigt. Es scheint ein Theil des durch die Entladung im Erdboden selbst hervorgerufenen Stromes seinen Weg durch den schneller leitenden Draht zu nehmen.

Bei einer längeren überirdischen Leitung vergeht fast kein Sommer, ohne daß der Blitz in sie einschlägt, die Instrumente beschädigt und die Leitung theilweise zerstört. Bei der oben erwähnten überirdischen Leitung ist mit gutem Erfolge die Verbreitung des in den Leitungsdraht einschlagenden Blitzes dadurch verhindert, daß von Zeit zu Zeit und namentlich in der Nähe der Endpunkte der Leitung Metallstücke, welche durch die Höhlung der Trichter vor dem Naßwerden geschützt sind, möglichst nahe einander gegenüber gestellt wurden. Das eine derselben ward mit dem Leitungsdraht, das andere mit dem Erdboden leitend verbunden. Diese Anordnung bietet der elektrischen Entladung einen kürzeren Weg zur Erde von geringem Widerstande und leitet dadurch den am Draht fortlaufenden Blitz zur Erde ab. Sind die einander genäherten Metallmassen groß und der Abstand von einander möglichst klein, so dienen sie auch zur Entladung der durch Vertheilung dem Drahte mitgetheilten schwachen Ladungen. Dadurch wird der nachtheilige Einfluß derselben auf den Gang der Apparate vermindert, doch entsteht durch die häufig in schneller Reihenfolge zwischen zwei Punkten überspringenden Funken leicht eine leitende Verbindung der beiden Metallmassen. Es ist daher rathsam, bei überirdischen Linien im Freien von Zeit zu Zeit Blitzableiter in oben beschriebener Art, jedoch mit etwas *größerem* Abstande der beiden Metallmassen von einander, anzubringen, um *heftige* Schläge abzuleiten, und dagegen in den Zimmern große Metallplatten mit möglichst geringem Abstande von einander zu placiren, um die *schwachen* Ladungen des Drahtes unschädlich zu machen. Hr. Professor *Meißner* in Braunschweig, unter dessen Leitung die dortigen Telegraphen-Anlagen ausgeführt sind, hat dieß Mittel ebenfalls

mit großem Erfolg in Anwendung gebracht und häufig beobachtet, daß der Gang der in Gebrauch befindlichen Telegraphen ungehindert blieb, während der enge Zwischenraum zwischen den angewendeten Platten durch fortwährend übergehende Funken hell erleuchtet erschien. Wenn sich auch durch die beschriebenen Vorkehrungen der störende Einfluß der atmosphärischen Elektricität beträchtlich vermindern läßt, so läßt er sich doch nie ganz beseitigen. Namentlich werden Gewitter stets vorübergehende Unterbrechungen des Dienstes bei überirdischen Leitungen mit sich führen. Der größte und nicht zu beseitigende Uebelstand der überirdischen Leitungen besteht aber in der allen äußeren zerstörenden Einflüssen völlig preisgegebenen Lage derselben. Bei der oft erwähnten Linie von Eisenach bis Frankfurt a. M. fand längere Zeit fast täglich eine Unterbrechung der Leitung durch Muthwillen, Diebstahl, Zufall oder durch Naturereignisse statt, und nur durch ein starkes, auf der ganzen Linie vertheiltes Wärtercorps ist es möglich geworden, eine ziemliche Regelmäßigkeit des Dienstes durch schnelle Reparatur der vorhandenen Beschädigungen zu erhalten.

Diese Unsicherheit des Dienstes der Telegraphen mit überirdischen Leitungen rief daher schon seit längerer Zeit das allgemeine Bestreben hervor, die Drähte, mit einer isolirenden Masse bekleidet, unter dem Boden fortzuführen. Die ausgedehntesten Versuche in diesem Sinne sind bekanntlich von Jacobi (Poggendorff's Annalen Bd. LVIII S. 409) angestellt. Derselbe versuchte zuerst den Draht durch Glasröhren, die mit Kautschuk verbunden wurden, zu isoliren; doch die Röhren zerbrachen und die Verbindung zeigte sich als undicht. Ebenso schlug ein zweiter Versuch, welcher in Bekleidung des Drahtes in seiner ganzen Länge mit Kautschuk bestand, gänzlich fehl, weil die Leitung mit der Zeit die anfänglich vorhandene Isolation größtentheils verlor. Kautschuk ist auch schon deßwegen als Isolationsmittel bei Kupferdraht nicht anwendbar, weil dasselbe bei längerer Berührung mit dem Kupfer sich zersetzt und eine leitende Verbindung mit demselben bildet. Die in Preußen zur Anstellung von Versuchen und zu Ermittelungen über elektrische Telegraphen früher bestehende Commission wiederholte unter einigen Modificationen die Jacobi'schen Versuche, ohne ein besseres Resultat zu erzielen. In England und Amerika hat man sich häufig eiserner oder bleierner Röhren bedient, um die eingeschlossenen übersponnenen Drähte vor dem Zutritt der Feuchtigkeit zu schützen. Die großen Kosten dieses Verfahrens, sowie die mit der vollkommenen Dichtung dieser Röhren verbundenen Schwierigkeiten machten es natürlich nur für ganz kurze Leitungen durch Flüsse ꝛc. anwendbar. Es zeigte sich

ferner, daß die den Draht eng umschließenden Bleiröhren häufig nach Verlauf einiger Zeit mit demselben in Berührung kamen. Wahrscheinlich war die ungleiche Ausdehnung von Blei und Kupfer, bei Temperaturveränderung, die Veranlassung dieser Erscheinung.

Es schien in der That, als seyen die Schwierigkeiten, welche sich der Isolation der ganzen Oberfläche der Drähte entgegenstellten, ohne übermäßige Kosten nicht zu lösen, als ein bisher nicht bekanntes Material, die Gutta-percha, auftauchte. Ich erhielt die ersten Proben dieser Masse im Herbste 1846, während ich gerade ebenfalls mit Versuchen über unterirdische Leitungen beschäftigt war, und dehnte dieselben sogleich auf dasselbe aus. Es ergab sich, daß auch die dünnsten Blättchen der entwässerten Masse eine für den vorliegenden Zweck hinreichende Isolationsfähigkeit besaßen. Da nun ferner durch die Eigenschaft der Gutta-percha, bei mäßiger Erwärmung plastisch zu werden und an einander zu kleben, auch die Schwierigkeit der dichten Verbindung der einzelnen Theile der Umhüllung beseitigt erschien, so gewann ich bald die Ueberzeugung, daß dieß Material zur Lösung des vorliegenden technischen Problems geeignet sey. Ich setzte mich daher mit dem Hrn. Pruckner, Mitbesitzer der hiesigen Gutta-percha- und Gummiwaaren-Fabrik von L. Fonrobert und Pruckner, in Verbindung und stellte in Gemeinschaft mit demselben weitere Versuche an. Das günstige Resultat derselben veranlaßte mich bei der schon genannten Commission die Anstellung umfassender Versuche in diesem Sinne zu beantragen. Sie ging darauf ein und beauftragte mich mit der Leitung der Arbeiten zur Ausführung einer Versuchsleitung von einer Meile Länge. Im Herbst 1847 war dieselbe vollendet. Die Isolation des Drahtes erwies sich, trotz der noch mangelhaften Methode, welche zur Bekleidung desselben mit der Gutta-percha angewendet war, schon so ausreichend, daß die Verlängerung der Leitung bis auf die Länge von $2\frac{1}{2}$ Meilen (von Berlin bis Groß-Beeren) beschlossen ward. Im Frühjahr 1848 war auch diese Arbeit vollendet, und die Leitung ward nun zur telegraphischen Correspondenz zwischen den genannten Orten benutzt. Die Bekleidung der Drähte geschah in der Fabrik der HHrn. Fonrobert und Pruckner. Es ward hiezu reine, durch erhitzte Walzen vollständig entwässerte Guttapercha verwendet. Die erwärmte Masse ward durch gekehlte Walzen um den Draht gepreht. Die vorhandenen Isolationsfehler wurden mit Hülfe eines Reef'schen Inductors aufgesucht und durch Beklebung mit erwärmten Gutta-percha-Bändern ausgebessert. Darauf ward die Isolation eines jeden Drahtes, von etwa 700′ Länge, mittelst eines äußerst empfindlichen Galvanometers geprüft und derselbe nur dann zur wei-

teren Verwendung genommen, wenn das zwischen dem Draht und das ihn umgebende Wasser mit einer Säule von acht Daniell'schen Elementen eingeschaltete Galvanometer keine Spur von Ablenkung zeigte. Zu größerer Sicherheit ward der Draht beim Einlegen in den 2' tiefen Graben auf dem Planum der Eisenbahn noch mit einer Mischung von Marineleim, Steinkohlentheer und Colophonium überzogen. Die Drahtenden wurden mit Zinn zusammengelöthet und die Löthstellen durch Umkleben mit erwärmten Gutta-percha-Platten ebenfalls isolirt. Der zweite Ueberzug des Drahtes schien nöthig, weil Versuche gezeigt hatten, daß die reine Gutta-percha bei längerem Liegen im Wasser an der Oberfläche eine Rückbildung in weißes Hydrat erleidet und hierdurch die Gefahr entstand, daß die Isolation sich mit der Zeit vermindern würde. Diese Eigenschaft der Gutta-percha tritt besonders bei längerem Liegen im Meerwasser hervor. Bei einer Minenanlage, die ich im Sommer 1848 im Kieler Hafen in Gemeinschaft mit Prof. Himly in Kiel ausführte, waren die mit reiner Gutta-percha bekleideten Drähte, welche zur Entzündung der auf dem Grunde des Fahrwassers liegenden Pulvermassen dienen sollten, nach circa 6 Monaten mit einer dünnen Lage weißer Gutta-percha bekleidet. Die weiße Farbe verschwand wieder, wenn die Drähte einige Tage der Luft ausgesetzt waren. Es wurde aus diesem Grunde und der größeren Härte der Masse wegen, bei sämmtlichen später angefertigten Drähten geschwefelte Gutta-percha in Anwendung gebracht.

Mehrfache Untersuchungen der oben erwähnten Leitung von Berlin nach Groß-Beeren im Frühjahr und Sommer des Jahres 1848 ergaben, daß die Isolation der Leitung in unveränderter Güte blieb, und daß auch die Gutta-percha sich unverändert erhielt. In Folge dessen erklärte sich die Commission für die Anwendung dieser Leitungen zu den vom preußischen Staate beabsichtigten Telegraphen-Anlagen, und es ward nun ein bisheriges Mitglied derselben, der Regierungs- und Baurath Nottebohm, mit der Oberleitung des Baues derselben betraut.

Die bisherigen Erfahrungen hatten gezeigt, daß die bis dahin angewandte Methode der Bekleidung der Drähte mit Gutta-percha noch sehr mangelhaft war. Die in Form zweier schmaler Rieme um den Draht gewalzte Masse klebte häufig nicht fest an einander und es bildeten sich dadurch Canäle, welche die Feuchtigkeit des Bodens mit der Zeit bis zum Draht gelangen ließen. Ferner stellte sich heraus, daß die Nähte nach einiger Zeit ihre anfängliche Festigkeit verloren und leicht von einander zu lösen waren, wodurch die dauernde Isolation der Drähte

gefährdet erschien. Ich entwarf daher in Gemeinschaft mit Hrn. Halske eine Maschine, mittelst welcher die Gutta-percha fortlaufend und ohne Naht durch Pressung um den Draht geformt ward. Dieselbe besteht aus einem Cylinder, welcher mit erwärmter Gutta-percha gefüllt und durch ein Dampfbad vor Abkühlung geschützt wird. Durch eine starke Schraube, welche durch eine Dampfmaschine langsam gedreht wird, wird ein in den Cylinder passender Stempel in denselben hinabgedrückt. Der offene Boden des Cylinders ist durch ein rechtwinklig ausgehöhltes Metallstück geschlossen, dessen Höhlung mit dem inneren Raume des Cylinders communicirt. Dieß Metallstück ist von neun in einer geraden Linie neben einander liegenden, senkrechten Löchern durchbohrt. Der Durchmesser dieser Löcher entspricht in der unteren Wand des Metallstücks der Dicke des zu bekleidenden Drahts und in der oberen der Dicke des bekleideten Drahts. Die mit großer Gewalt im Cylinder zusammengedrückte plastische Masse füllt den inneren Raum des beschriebenen Metallstücks und quillt aus den in demselben vorhandenen Löchern hervor. Die Drähte treten nun durch die unteren engeren Löcher in den mit Gutta-percha angefüllten Raum und kommen mit Gutta-percha bekleidet aus den oberen, weitern heraus. Sie werden darauf senkrecht so hoch hinaufgeführt, daß die Gutta-percha während des Weges hinlänglich erkalten kann, und dann auf Trommeln gewickelt. Die spätere Operation des Aufsuchens fehlerhafter Stellen und die Untersuchung der Isolation der fertigen Drahtenden sind bereits oben beschrieben. Die zweite Bekleidung des Drahtes beim Einlegen in den Graben, wie sie anfänglich zur Anwendung kam, konnte bei der geschwefelten Gutta-percha fortfallen, da diese Masse die Eigenschaft, sich in Hydrat zurückzubilden, nicht besitzt. In der That sind die seit $1^1/_2$ Jahren ohne zweiten Ueberzug im Boden liegenden Drähte noch durchaus unverändert geblieben und von frisch fabricirten Drähten nicht zu unterscheiden.

Ueberall da wo der Draht nicht mindestens 2 Fuß tief mit Erde bedeckt liegen kann, wird er durch eiserne Röhren vor äußerer Beschädigung geschützt. Dieß geschieht namentlich stets beim Uebergang über Brücken, beim Einführen der Drähte in die Stationszimmer ꝛc. Um den mit dem Einlegen des Drahts beschäftigten Arbeitern jederzeit Gelegenheit zu geben, sich die Ueberzeugung zu verschaffen, daß der Draht bis dahin nicht beschädigt sey, wird an dem Ende, von dem die Arbeit ausgeht, ein Uhrwerk aufgestellt, welches abwechselnd die leitende Verbindung des Drahtes mit der Erde herstellt und unterbricht. Durch Einschaltung eines Galvanometers und einer galvanischen Säule zwischen

Draht und Erde läßt sich dann am Arbeitsorte, aus der Ablenkung der Nadel, auf die Güte des bis dahin gelegten Drahtes schließen.

Trotz aller angewendeten Vorsicht ereignet es sich indeß häufig, daß der Ueberzug des Drahtes auf dem Transport oder bei der Arbeit des Einlegens leichte Verletzungen bekommt. Solche in feinen Schnitten, Rissen oder abgescheuerten Stellen bestehende Beschädigungen sind, namentlich wenn die Arbeit bei trockenem Wetter ausgeführt wird, nicht gleich zu entdecken und auszubessern. Man muß daher in der Regel nach einiger Zeit, nachdem durch starke Regengüsse der den Draht umgebende Erdboden wieder vollständig durchnäßt ist, die Leitung einer Revision unterwerfen und die vorhandenen Nebenschließungen aufsuchen und ausbessern. Es kommt auch bei älteren Leitungen bisweilen, wenn auch selten, vor, daß der Ueberzug des Drahtes durch unvorsichtig ausgeführte Erdarbeiten beschädigt oder gar die Drahtleitung selbst zerstört wird.

Das von mir zur Aufsuchung beschädigter Stellen der Leitung angewendete Verfahren ist folgendes:

Ist die leitende Verbindung des Drahtes selbst zwischen den beiden benachbarten Telegraphenstationen nicht unterbrochen, aber der Ueberzug desselben irgendwo beschädigt, so kann die Lage der Beschädigung annähernd durch Rechnung bestimmt werden.

Als bekannt oder vorher durch Versuche ermittelt, wird vorausgesetzt:

Die Länge des Leitungsdrahtes zwischen den Stationen, von denen aus die Ermittelung der Lage der Beschädigung geschehen soll. Der Widerstand der benutzten Säulen und der beiden zu den Messungen benutzten Galvanometer, deren Angaben vergleichbar seyn müssen. Der Widerstand des Drahtes, welcher die leitende Verbindung mit der entsprechenden, im Wasser oder im feuchten Boden liegenden Metallplatte herstellt und der Widerstand der diese Platte umgebenden Flüssigkeitsschichten bis zur unendlichen Ausbreitung des Stroms.

Sämmtliche Widerstände seyen auf den Widerstand des Drahtes reducirt.

Es seyen x und y die Widerstände der Theile des Leitungsdrahts von den Endpunkten **A** und **B** bis zu der beschädigten Stelle.

m die reducirte Summe der Widerstände des bei **A** eingeschalteten Galvanometers, der dort eingeschalteten Säule, des Verbindungsdrahtes

mit der Endplatte und des oben definirten Uebergangswiderstandes des Stroms von der Platte zur Erde.

n dieselbe Summe für das Ende B der Leitung.

Ferner sey z der Widerstand des Ueberganges von der bloßgelegten Stelle des Drahtes zur Erde oder der Widerstand der Nebenschließung.

Endlich sey s die gemessene oder berechnete Stärke des durch die unbeschädigte Leitung gehenden Stromes der bei A und B befindlichen Säulen, von denen jede die elektromotorische Kraft e hat, s′ die bei A gemessene Stromstärke der dort eingeschalteten Säule, wenn die Leitung bei B unterbrochen ist, s″ dagegen die bei B gemessene Stromstärke, wenn die Leitung bei A unterbrochen ist; so ist:

$$\frac{2e}{x+y+m+n} = s$$

$$\frac{e}{m+x+z} = s'$$

$$\frac{e}{n+y+z} = s''.$$

Aus diesen drei Gleichungen e und z eliminirt gibt

$$s.s''(x+y+m+n) - 2s'.s''(m+x)$$
$$= s.s'(x+y+m+n) - 2s'.s''(n+y),$$

woraus

$$\frac{x+m}{y+n} = \frac{2s'.s'' - s.s, + s.s''}{2s'.s'' - s.s'' + s.s'}.$$

Da die Summe $x+y$ gleich der Länge der Leitung, mithin bekannt ist, so ergibt sich aus dieser Gleichung sofort die Lage der Beschädigung.

Es ist bei Anstellung der Messungen der Stromstärke bei A und B die Vorsicht zu beobachten, die Säulen immer so zwischen Leitungsdraht und Endplatte einzuschalten, daß die beträchtliche Polarisation des Drahtes an der beschädigten Stelle stets in gleichem Sinne auftritt, und die Ablesung erst dann vorzunehmen, wenn die Polarisation ihr Maximum erreicht und die Ablenkung der Nadel dadurch möglichst constant geworden ist.

Genauere Resultate gibt ein anderer Weg der Berechnung der Lage einer Beschädigung, bei welchem die Polarisation weit weniger störend auftritt und welche unabhängig von der Größe der elektromotorischen Kraft der angewandten Säulen ist.

Es ſey die Bedeutung der Buchſtaben x, y, m, n und z die oben angegebene. Ferner ſeyen s und s′ die bei A und B gemeſſenen Stromſtärken der bei A eingeſchalteten Säule, während die bei B befindliche durch einen Metalldraht von gleichem Widerſtande erſetzt und die leitende Verbindung mit der Endplatte hergeſtellt iſt. Ferner ſeyen σ und σ′ die gleichzeitig gemeſſenen Stromſtärken bei B und A; wenn die Säule bei B eingeſchaltet und bei A durch einen gleichen Widerſtand erſetzt iſt, ſo iſt, da ſich in verzweigten Schließungsbogen die Stromſtärken umgekehrt wie die Widerſtände der Zweige verhalten

$$s' = \frac{z}{y+n+z} \cdot s,$$

woraus

$$\frac{s}{s'} = \frac{y+n+z}{z}$$

oder

$$1) \quad \frac{s-s'}{s'} = \frac{y+n}{z}.$$

Ferner aus demſelben Grunde

$$\sigma' = \frac{z}{x+m+z} \cdot \sigma$$

alſo auch

$$2) \quad \frac{\sigma - \sigma'}{\sigma} = \frac{x+m}{z}.$$

Die Gleichung 2 durch die Gleichung 1 dividirt, gibt

$$\frac{x+m}{y+n} = \frac{(\sigma-\sigma')s'}{(s-s')\sigma'},$$

wodurch die Lage der Beſchädigung beſtimmt iſt.

Es iſt kaum nöthig zu erwähnen, daß die eben entwickelten Formeln zur Beſtimmung der Lage beſchädigter Stellen der Leitung nur dann anwendbar ſind, wenn nur eine ſolche Stelle zwiſchen den Punkten, von denen die Meſſung ausgeht, vorhanden iſt.

Ob dieß der Fall ſey oder nicht, kann man leicht durch Wiederholung der Meſſungen bei Einſchaltung eines bekannten Widerſtandes an einem Ende der Leitung erkennen, da die Rechnung in dieſem Falle nur dann dieſelbe Lage der Beſchädigung ergeben kann, wenn nur eine Nebenſchließung vorhanden iſt. Auf dem angedeuteten Wege, nämlich durch Einſchaltung bekannter Widerſtände und jedesmalige Meſſung der

gleichzeitigen Stromstärken an den beiden Enden der Drahtleitung, erhält man nun zwar die nöthigen Data zur gleichzeitigen Bestimmung der Lage zweier oder mehrerer vorhandener Nebenschließungen und zur Controle ihrer Richtigkeit, doch werden die Formeln für die praktische Anwendung zu schwerfällig und ihre Angaben ungenau. Es ist daher in der Regel zweckmäßiger, in dem Falle wo die Controle auf das Vorhandenseyn mehrerer Beschädigungen schließen läßt, entweder dieselbe Bestimmung für beliebige Abtheilungen der Leitung vorzunehmen, oder gleich auf die unten beschriebene Weise durch fortgesetzte Theilung die Beschädigungen aufzusuchen.

Hinsichtlich der mit m und n bezeichneten Constanten ist noch zu erwähnen, daß dieselben bei der hier hauptsächlich in Betracht kommenden annähernden Bestimmung der Lage einer Beschädigung einer ausgedehnten telegraphischen Leitung, ohne große Beeinträchtigung der Genauigkeit derselben, ganz vernachlässigt werden können, wenn man große, im freien Wasser liegende Endplatten und Säulen und Galvanometer von geringem Widerstande anwendet. Bei Endplatten, welche im feuchten Erdboden liegen, ist der Widerstand des Ueberganges der Elektricität von den Platten zum unbegränzten feuchten Leiter, als welcher die Erde auftritt, natürlich unverhältnißmäßig viel größer, doch kann man dann, wenn man an beiden Enden gleiche und unter gleichen Verhältnissen befindliche Platten hat, für jede ohne Nachtheil den halben gemessenen Erdwiderstand annehmen. Andernfalls müßte man den Widerstand des Ueberganges für jede einzelne Platte mit Hülfe einer dritten, hinlänglich entfernt von beiden liegenden, bestimmen.

Um durch fortgesetzte Theilung der Leitung möglichst schnell die vorhandenen Beschädigungen des Ueberzuges der Drähte aufzufinden, verfahre ich folgendermaßen:

Die Enden der Leitung werden isolirt. Die mit dem Aufsuchen und Ausbessern der Beschädigungen beauftragten Arbeiter sind mit einem hinlänglich empfindlichen Galvanometer, einer transportabeln Säule und einer Metallplatte ausgerüstet. Durch Durchschneidung des Drahtes an einer beliebigen Stelle der Leitung und Einschaltung des Galvanometers und der Säule zwischen das eine Ende desselben und die Erde, erfahren sie, in welchem Stücke der Leitung die Beschädigung zu suchen ist. Ist nur eine Beschädigung vorhanden und die Lage derselben durch Rechnung annähernd bestimmt, so stellen sie den ersten Versuch an der berechneten Stelle an. Sie verbinden und isoliren darauf den Draht wieder, wie früher beschrieben, stellen in einiger Entfernung von dieser

Stelle einen zweiten gleichen Verſuch an und fahren hiemit ſo lange fort, bis ſie den Ort der Beſchädigung paſſirt haben. Darauf halbiren ſie das zwiſchen den letzten beiden Verſuchsſtellen liegende Drahtſtück und ſo fort, bis die Lage der Beſchädigung auf einige Ruthen begränzt iſt. Dieß Stück des Drahtes wird dann bloßgelegt und die aufgefundene Beſchädigung ausgebeſſert. Um den Draht für dieſe Verſuche leichter zugänglich zu machen, wird derſelbe bei der Anlage neuer Leitungen, genau jedem Stationsſteine der Eiſenbahn gegenüber, mit einem platten Steine bedeckt und dieſer dann mit Erde beſchüttet. Geübte Arbeiter bedürfen zur Anſtellung eines ſolchen Verſuchs nur weniger Minuten, die Wiederherſtellung der beſchädigten Leitung iſt daher ſehr ſchnell bewerkſtelligt.

Hat die ungefähre Leitung der Beſchädigung nicht durch Rechnung ermittelt werden können, ſo müſſen ſich die Arbeiter der Eiſenbahnzüge bedienen, um zu finden, zwiſchen welchen Eiſenbahnſtationen die Beſchädigung zu ſuchen iſt. Häufig iſt die Zeit des Anhaltens der Züge zur Anſtellung eines Verſuchs hinreichend, und die erſte Eingränzung dann ſchnell bewerkſtelligt. Durch 10 bis 15 Verſuche iſt die Beſchädigung dann im ungünſtigſten Falle aufgefunden. Können die Arbeiter ſich einer Dräſine zur ſchnelleren Fortbewegung bedienen, ſo genügen einige Stunden, um die Verletzung zwiſchen zwei Eiſenbahnſtationen, alſo auf eine Entfernung von 2 bis 3 Meilen, aufzuſuchen und auszubeſſern.

Iſt die leitende Verbindung des Drahtes ſelbſt unterbrochen, ſo iſt die Reparatur durch das beſchriebene Theilungsverfahren noch ſchneller auszuführen, da das Durchſchneiden des Drahtes dann nicht erforderlich iſt. Das eine Ende des Drahtes wird iſolirt und zwiſchen das andere Ende und die Erde eine kräftige Säule eingeſchaltet. Die Arbeiter brauchen jetzt nur den Draht bloßzulegen und eine feine Nadel durch die Gutta-percha zu ſtechen, ſo daß die Spitze derſelben den Draht metalliſch berührt. Durch Berührung dieſer Nadel mit der Zunge erfahren ſie dann, ob der Draht zwiſchen der Unterſuchungsſtelle und der eingeſchalteten Säule unterbrochen ſey oder nicht. Iſt die Nadel hinlänglich fein, ſo ſchließt ſich das Loch wieder vollſtändig. Andernfalls muß die Oberfläche der Gutta-percha etwas erwärmt werden, um die Oeffnung zu ſchließen. Die Unterſuchung kann hierbei von beliebig vielen Orten gleichzeitig ausgehen, und iſt daher auch ſehr ſchnell zu beendigen.

Die Isolation der Leitung wird jetzt in einem sehr vollkommenen Grade erreicht. Bei neu angelegten Leitungen darf der Nebenstrom bei am anderen Ende geöffneter, 10 Meilen langer Leitung nicht über $2^1/_2$ Proc. des bei geschlossener Kette vorhandenen Stromes betragen; der reducirte Widerstand der auf die Länge einer Meile gestatteten Nebenschließungen muß daher mindestens dem einer circa 4000 Meilen langen Drahtleitung entsprechen. Eine solche Nebenschließung ist auch für die empfindlichsten Apparate noch unschädlich, da sie constant ist und nicht, wie bei überirdischen Leitungen, stets veränderlich. Da nun ferner die unterirdischen Leitungen durch die leitende Erdschicht, welche sie bedeckt, den so störenden Einflüssen der atmosphärischen Elektricität fast ganz entzogen sind, so bleiben nur die bei Entladungen der Wolken sie durchlaufenden und die durch Schwankungen des Erdmagnetismus in ihnen inducirten, nur bei starken Nordlichten einigermaßen beträchtlichen Ströme als veränderliche Elemente, welche den regelmäßigen Dienst der benutzten telegraphischen Apparate stören könnten. Da diese Ströme jedoch die ganze Drahtleitung in gleichbleibender Stärke durchlaufen, so lassen sie sich, wie später gezeigt werden wird, durch zweckmäßige Construction der Apparate unschädlich machen. Die unterirdischen Leitungen sind ferner der gewaltsamen Zerstörung durch Muthwillen, Diebstahl, Blitzschläge und zufällige Ereignisse aller Art durch ihre Lage entzogen. Die Haltbarkeit derselben ist nach Erfahrungen fast als unbegränzt zu betrachten, während die überirdischen Leitungen einer Erneuerung nach Verlauf von 10 bis 15 Jahren bedürfen, da die Drähte spröde werden und rosten, die Pfähle verfaulen und die isolirenden Glocken nach und nach zerbrechen. Die Kosten der unterirdischen Leitungen übersteigen schon jetzt die der solide angelegten überirdischen nicht mehr und werden sich wahrscheinlich noch beträchtlich vermindern. In diesem Augenblicke sind bereits über 400 Meilen unterirdischer Leitungen in regelmäßiger Benutzung.

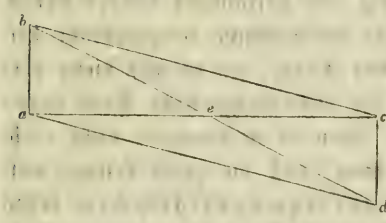
Die unterirdischen Leitungen bieten manche interessante Erscheinungen, auf welche ich nach Beendigung ihrer Untersuchung zurückkommen werde. Eine derselben, welche die Anwendung dieser Leitungen anfangs wesentlich erschwerte, besteht darin, daß der isolirende Ueberzug der Drähte als kolossale Leidener Flasche auftritt, deren Belegungen der Draht und die Feuchtigkeit des Erdbodens bilden und welche durch die Elektricität der zwischen sie eingeschalteten Säule geladen wird. Bei langen Leitungen bringen diese Ströme kräftige mechanische Effecte hervor, deren Intensität der Länge des Drahtes und der elektromotorischen Kraft der eingeschalteten Säule nahe proportional ist und mit der voll-

kommeneren Isolation des Drahtes zunimmt. Mit Polarisationsströmen können diese Ladungs- und Entladungsströme daher durchaus nicht verwechselt werden. Durch diese Annahme finden alle oft fast wunderbaren Eigenthümlichkeiten, welche die unterirdischen Leitungen bei ihrer praktischen Benutzung zeigen, nicht nur ihre vollständige Erklärung, sondern es ist mit Hülfe derselben sogar gelungen, dieselben vollständig zu beherrschen und sogar nützlich zu verwenden. Bei der Beschreibung der von mir construirten Apparate werde ich mehrfach darauf zurückkommen.

Eine der auffallendsten Eigenthümlichkeiten der unterirdischen Leitungen ist die, daß die Apparate bei ihnen mit schwächerer Batterie in gleich schnellen Gang kommen, wie bei überirdischen mit beträchtlich stärkerer, obgleich die Leitungsfähigkeit des unterirdischen Drahts um $^1/_4$ geringer ist. Die Erklärung dieser Erscheinung fällt bei Annahme der oben definirten Ladungsströme nicht schwer. Da nämlich die Elektricität der Säule, welche im Drahte gebunden wird, auf der ganzen Oberfläche sich vertheilt, so hat nur ein kleiner Theil derselben den ganzen Widerstand des Drahtes zu überwinden.

Ist der Widerstand der angewendeten Säule sehr klein im Vergleich zu dem Widerstande der Leitung, so bleibt die elektrische Spannung des mit dem Leitungsdrahte verbundenen Pols unverändert, wenn das andere Ende des Drahts mit der Erde verbunden wird.

Bezeichnet a c in nebenstehender Figur den Leitungsdraht, a b die Spannung der Elektricität der zwischen a und der Erde eingeschalteten Säule, und ist c mit der Erde leitend verbunden; verbindet man dann b mit c durch eine gerade Linie, so bilden die Senkrechten auf a c bis zum Schneidepunkte mit b c das Maaß der elektrischen Spannungen, mithin auch der Ladungen der zugehörigen Punkte des Drahtes a c.



Der Inhalt des Dreiecks a b c bezeichnet also die Größe der Ladung. Ist bei c auch eine Säule von gleicher Stärke zwischen Draht und Erde so eingeschaltet, daß beide Säulen im gleichen Sinne wirken, so bezeichnet die Linie c d die hier abgegebene Spannung des Punktes c, und es ist jetzt die Linie b d die Curve der elektrischen Spannungen des Drahtes. Der gleichförmig cylindrische Draht ist mithin von a bis zur Mitte mit positiver und von dort bis c mit negativer Elektricität geladen. Wird nun bei a und c gleichzeitig die Ver-

bindung des Drahtes mit der Säule aufgehoben, so gleichen sich die Ladungen von entgegengesetzter Elektricität im Drahte selbst aus. Wird die Verbindung gleichzeitig wieder hergestellt, so entsteht im ersten Momente ein Strom von großer Stärke, da die Ladungsströme einen beträchtlich geringeren Widerstand zu überwinden haben. Bei der schnellen Aufeinanderfolge der Unterbrechungen und Schließungen, wie sie bei den telegraphischen Apparaten vorkommen, ist es daher erklärlich, daß die angewendeten Säulen einen größeren mechanischen Effect bei unterirdischen Leitungen geben.

VI.

Ueber das Auffinden mangelhafter Stellen an unterirdischen Telegraphenleitungen mit dem Zersetzungsfläschchen.

Aus der Zeitschrift des österreichischen Ingenieurvereins, 1850 Nr. 8.

Mit einer Abbildung auf Tab. I.

Unter den mehrfachen Bedenken, welche man bei Gelegenheit der Errichtung unterirdischer Telegraphenleitungen erhob, wurde auch jenes geltend gemacht, daß es sehr schwierig und zeitraubend werden dürfte diejenige Stelle auszumitteln, wo die unterirdische telegraphische Leitung, d. i. der mit Gutta-percha isolirte Draht, sey es aus dieser oder jener Ursache, beschädigt, und somit die elektromagnetische Kette unterbrochen sey. Dem ist aber nicht so, denn es ist durchaus nicht nothwendig, damit man einen Fehler auffinde, daß die ganze Leitung aufgegraben werde, und das sogenannte Zersetzungsfläschchen, dessen Anwendung der k. k. Sectionsrath Dr. C. A. Steinheil, wegen Ausmittelung mangelhafter Stellen anempfiehlt, macht überdieß die Anschaffung vieler und kostspieliger Apparate, deren Transport umständlich ist, überflüssig.

Dieses Zersetzungsfläschchen, welches in Fig. 24 naturgroß abgebildet erscheint, ist 2 bis 2½ Zoll hoch, hat einen Durchmesser von circa 1½ Zoll und schließt hermetisch. — Der Boden desselben besteht aus einer zwei Linien dicken Kupferplatte, welche in der Mitte durch einen Nichtleiter m m, als: Schellack, Bein ꝛc. in zwei gleiche, von einander vollkommen isolirte Hälften getheilt ist. In eine jede dieser

zwei halben Platten ist eine Platina-Spitze a, a' von ½ Zoll Länge metallisch befestigt, welche in das Innere des Fläschchens hineinragt.

Will man nun mit dem Zersetzungsfläschchen eine Prüfung vornehmen, so wird es mit einer Auflösung von Wasser und Schwefelsäure gefüllt, etwa im Verhältnisse von 1 zu 18 bis 20, und nachher wie folgt vorgegangen.

Man nimmt eine galvanische Batterie, es mag eine Smee'sche, eine Daniell'sche oder eine andere seyn, nur muß sie eine entsprechende Stärke, etwa jene von 12 Daniell'schen Elementen haben, stellt sie so daß sie von der Erde vollkommen isolirt ist, verbindet den einen Pol derselben mit einer Erdleitung, den anderen Pol aber mit der einen Bodenhälfte, in der vorliegenden Figur mit der Hälfte H des Zersetzungsfläschchens, und bewirkt endlich den metallischen Contact mit der zweiten Hälfte H' der Bodenplatte mit dem einen Ende der zu prüfenden Drahtleitung, während dem deren zweites Ende frei zu Tag ausmündet.

Es ist einleuchtend, daß durch das eben beschriebene Vorgehen die Kette noch nicht geschlossen ist; steht aber die Leitung an irgend einem Punkte ihrer Länge mit der Erde in Verbindung, d. h. ist sie nicht gehörig isolirt, so schließt sich die elektrische Kette und es zeigen sich an den Platinaspitzen a, a' im Fläschchen Spuren von Gasentwickelung, welche hingegen nicht stattfinden, wenn die Isolirung in vollkommen gutem Stande ist.

Verbindet man im Gegensatze zum Obigen dasjenige Ende der Leitung, welches frei zu Tage ausgeht, ebenfalls mit einer Erdplatte, so bildet sich in Folge der Zersetzung des gesäuerten Wassers im Fläschchen durch den von einer Platinaspitze zur andern überströmenden starken elektrischen Strom eine so reichliche Menge Gas, daß man die hermetisch schließende Glasflasche öffnen muß. Man erlangt somit die Ueberzeugung, daß der Strom längs der ganzen Leitung nirgends abgeleitet wird, was abermals dadurch bestätigt wird, wenn beim Oeffnen der Kette, d. i. durch das Entfernen der zweiten Erdleitung sich kein Gas mehr bildet.

So wie man aber eine kürzere Ausdehnung einer unterirdischen Leitung auf die oben beschriebene Weise prüfen kann, so lassen sich auch ähnliche Versuche an mehreren Stellen einer längeren Leitung zu gleicher Zeit vornehmen, wodurch der Fehler oder die mehrfachen Fehler in bestimmte Gränzen eingeschlossen werden. Es wird sich also zeigen in welcher Richtung, und in welcher Unterabtheilung der Leitung die-

ſelben vorkommen, und man wird nur noch brauchen, um den Punkt wo die Ableitung ſtattfindet genau zu erfahren, durch ein fortgeſetztes Halbiren jener Strecken, in welchen ſich der Fehler in Folge der jedesmaligen Prüfung zeigt, die mangelhafte Stelle in immer engere Gränzen einzuſchließen, ſo daß z. B. bei der 4ten Unterbrechung der 16te, bei der 8ten der 256ſte, bei der 14ten der 16384ſte Theil u. ſ. f. der zu prüfenden Unterabtheilung der Leitung nur noch fehlerhaft ſeyn kann.

VII.

Bain's patentirter elektro-chemiſcher Copirtelegraph.

Aus dem Mechanic's Magazine, 1850, Nr. 1383.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Fig. 21 ſtellt meinen verbeſſerten Copirtelegraphen im Frontaufriſſe, Fig. 22 in der Seitenanſicht dar. A iſt eine Walze, auf welche mit Hülfe der Aufziehachſe W eine Schnur gewunden wird. Dieſe Schnur trägt ein Gewicht W^2, wodurch das Räderwerk in Bewegung geſetzt wird. An dem einen Ende der Walze A befindet ſich ein Zahnrad a^2, welches in ein an der Achſe des Rades B^3 befindliches Getriebe greift. Das Rad B^3 greift in ein an der Achſe des Rades C^3 befindliches Getriebe c^2. Das Rad C^3 ſteht mit einem Getriebe d^2 im Eingriff, deſſen Achſe ein Winkelrad d^3 enthält. E iſt eine in geeigneten Lagern ſich drehende Verticalwelle, die an ihrem unteren Ende ein Winkelrad e enthält, welches in das Winkelrad d^3 greift, an ihrem oberen Ende aber einen hervorragenden gebogenen Arm E^2 trägt. Die Säulen F^2, F^2 tragen eine Querſchiene F^3 mit einem Träger f, von deſſen Mitte, gegen den krummen Arm E^2 anſchlagend eine Stange mit einem rotirenden Pendel P an einer Schnur der Kette hängt. Durch Umdrehung der Schraube g^2, deren unteres Ende den Aufhängungspunkt bildet, kann das Pendel P gehoben oder niedergelaſſen und die Geſchwindigkeit des Inſtrumentes nach Belieben controlirt werden. Die Achſe des dritten Rades c^3 iſt durch die Vorderplatte des Inſtrumentes verlängert und in einem Träger G gelagert, innerhalb deſſen ſie ein Winkelrad H enthält, welches in ein kleines an dem oberen Ende einer geneigten Spindel befindliches Rad h^2 greift. An dem unteren

Ende enthält diese Spindel ein großes Zahnrad I, welches zu beiden Seiten in die ähnlichen Zahnräder K und L greift. An jedem der Räder K, L befindet sich ein nach Belieben beweglicher Metallcylinder k^2, l^2. Die Achse des Rades B^3, welche gleichfalls durch die Vorderplatte des Instrumentes hervorragt, enthält eine kleine Rolle b^4, von welcher ein Band um die Rolle b^5 läuft.

Die hohle Achse der letzteren dreht sich um einen Zapfen, welcher in dem Lager m eines verschiebbaren Trägers m^2 liegt. An dem entgegengesetzten Ende dieser hohlen Achse befindet sich eine kleinere Rolle b^6, die sich vermittelst eines Sperrkegels und Sperrrades mit der Achse nach einerlei Richtung dreht. An die Rolle b^6 ist das eine Ende einer seidenen Schnur befestigt und aufgewickelt, während das andere Ende der Schnur an das obere Ende einer Stahlstange M befestigt ist. Letztere gleitet mit ihrem oberen Ende frei durch das Loch einer an den Träger d^4 befestigten Elfenbeinplatte, mit ihrem unteren Ende durch eine Oeffnung in dem metallenen Träger d^5. Die Stahlstange M trägt einen mit Hülfe der Stellschraube n adjustirbaren hervorragenden Arm N, der an seinem äußersten Ende mit einer Stellschraube p zur Aufnahme eines feinen Drahtes oder einer Nadel versehen ist. Die Stange N läßt sich dergestalt wenden, daß sie die erwähnte Nadel je nach Erforderniß mit dem einen oder dem andern der Cylinder k^2, l^2 in Berührung bringt. N^2 ist eine Messingsäule mit einem Loch und einer Stellschraube zur Aufnahme eines Leitungsdrahtes. Diese Säule steht mit dem Träger d, der Stange M und dem Arm N, p in metallischem Contact, sonst jedoch mit keinem andern Theil des Apparates. N^3 ist eine ähnliche Messingsäule, welche mit den Rädern K und L und mit den Cylindern k^2, l^2 in directer metallischer Verbindung steht. Ein elektrischer Strom kann daher nur von N^2 nach N^3 gelangen, indem er aufwärts durch die Stange M, dann längs der Stange N und durch die Nadel nach einem der Cylinder k^2, l^2 seinen Weg nimmt. Jeder zwischen die Nadel des Arms N und die Cylinder gelegte Nichtleiter schneidet daher die Communication ab und verhindert den Durchgang der Elektricität. Durch diese Unterbrechung des elektrischen Stroms wird der Apparat in den Stand gesetzt, jedes Wort oder jede Figur zu copiren. Die dem Räderwerk durch das Gewicht W^2 ertheilte Bewegung wird durch das rotirende Pendel P controlirt und gleichförmig gemacht; um jedoch eine bei correspondirenden Instrumenten so nothwendige gleichzeitige Bewegung zu erlangen, ist eine in Fig. 22 dargestellte neue Art Hemmung eingeführt. Die Achse des Winkelrades d^3

enthält nämtich an der hinteren Seite des Gestells einen Arm S, an dessen eines Ende eine krumme Stahlfeder s befestigt ist. Das innere Ende der Feder ist mittelst eines kurzen Fadens mit einer unabhängigen Achse T verbunden. Diese enthält ein schneckenförmiges Rad t, welches zwischen zwei um eine Achse V oscillirenden Lappen (pallets) rotirt und abwechselnd mit ihnen in Eingriff kommt; letztere sind durch eine Krücke v mit einem verticalen Pendel P^2 verbunden. Die Länge dieses Pendels wird durch eine obere und eine untere Schraube regulirt, so daß, wenn das rotirende Pendel das Bestreben äußert, von seinem normalen Gang abzuweichen, diesem Bestreben sogleich durch die Hemmung Einhalt gethan wird. Auf diese Weise wird eine vollkommen gleichzeitige Bewegung erzielt, und die Anwendung der Elektromagnete als Regulatoren entbehrlich.

Das beschriebene Instrument dient zum Absenden und zum Empfang der Depeschen. Die zu gebende Nachricht wird mit Harzfirniß oder einem andern nichtleitenden Stoffe auf Zinnfolie oder ein mit unächtem Blattgold überzogenes Papier geschrieben; oder was noch besser ist, die Nachricht wird durch Hinwegkratzen des Metalls von der Oberfläche verzeichnet. Letzteres kann leicht geschehen, indem man die Rückseite des Papiers anfeuchtet, und dann mit einer stumpfen Spitze auf die metallische Oberfläche schreibt. Die solchergestalt vorbereitete Mittheilung kommt auf einen der Cylinder k^2, l^2, während ein Cylinder des correspondirenden Instrumentes auf der andern Station mit chemisch präparirtem Papier überzogen wird. Der durch eine Batterie an der transmittirenden Station erzeugte galvanische Strom gelangt durch das Instrument und mittelst eines einzigen Drahtes nach dem correspondirenden Instrumente der die Nachricht empfangenden Stationen, und kehrt durch das Erdreich in die Batterie zurück. Da die Cylinder k^2, l^2 rotiren, so sinkt der Arm N, p, in Folge der Abwicklung der Schnur von der Rolle b^6, allmählich herab, wobei die Nadel auf dem Cylinder von oben bis unten eine zusammenhängende Spirallinie beschreibt. Diese Linie gestaltet sich auf dem chemisch präparirten Papier der andern Station als ein permanenter Zug, welcher in gewissen Intervallen unterbrochen ist, die den mit dem nichtleitenden Stoff auf dem metallisirten Papier gemachten Zeichen entsprechen.

Dieses wird durch Fig. 23 deutlich werden, welche eine durch den unterbrochenen galvanischen Strom hervorgebrachte Copie des Namens **Bain** vorstellt.

Man kann auch das umgekehrte Verfahren anwenden, indem man mit einem leitenden Material auf eine nicht leitende Oberfläche schreibt; die Zeichen der Depesche bilden alsdann Punkte und Linien auf einem ebenen Grunde. Wenn die zu copirende Oberfläche aus beweglichen Theilen, z. B. aus Lettern besteht, so bedient man sich ebener Flächen anstatt der Cylinder.

VIII.

Die königliche Pulverfabrik zu Wetteren bei Gent, in Belgien.

Aus den Annales des Travaux publics de Belgique, Bd. VI S. 39.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Dieses Etablissement, eines der ausgezeichnetsten und interessantesten seiner Art, wurde im Jahr 1778 von Cooppal aus Antwerpen begründet. Die Fabrik liegt an der Schelde und in der Nähe der Chausseen von Gent nach Brüssel, Antwerpen, Mons ꝛc., und steht auf diese Weise mit den wichtigsten innern Verbrauchs- und Exportpunkten in Verbindung. Das Netz der belgischen Eisenbahnen, wovon in dem Dorfe Wetteren eine Station ist, vollendet diese glückliche Lage der Fabrik.

Die Materialien, wie indischer Salpeter, sicilianischer Schwefel, seeländischer Faulbaum ꝛc., werden auf der Schelde bis zu der Fabrik geführt; Steinkohlen und andere inländische Materialien werden auf den gewöhnlichen Wegen und auf den Verbindungscanälen der Schelde transportirt, und das fertige Pulver mittelst aller dieser Wege.

Ueber die äußere Einrichtung der Fabrik bemerken wir folgendes: alle Gebäude, welche einige Gefahr für Entzündungen darbieten, liegen von den übrigen Fabrikgebäuden entfernt, besonders von denen, wo Explosionen stattfinden könnten. Die Entfernung dieser letztern von den Wohngebäuden beträgt durchschnittlich 400 Meter. Die eigentliche Fabrik zerfällt in zwei Abtheilungen: der erste Theil enthält die Mühlen, wo die meiste Gefahr stattfindet, und wo glücklicher Weise nur wenig Menschen beschäftigt zu werden brauchen. Man verarbeitet in jeder Mühle nur wenig Material auf einmal, und die verschiedenen

Mühlen liegen so weit von einander entfernt, daß wenn in einer wirklich eine Explosion stattfindet, sie sich nicht auf die andere fortpflanzen kann.

Der andere Theil der Fabrik, in welchem weit mehr Arbeiter beschäftigt, und die größten Massen von Pulver aufgehäuft sind, wo aber die Gefahr weit geringer, oder fast gar nicht vorhanden ist, liegt von den Haupturſachen der Entzündung und Explosion am fernsten, und man hat diese Gebäude durch Anpflanzungen, so wie durch Erdwälle zu schützen gesucht.

Das Magazin liegt fern von den Werkstätten und Wohnungen, und auf jede Weise möglichst geschützt. Die Arbeiter-Wohnungen endlich, welche rings um die Fabrik liegen, erleichtern die Bewachung und Beaufsichtigung aller irgend gefährlichen Punkte.

Diese in Beziehung auf Sicherheit so treffliche Einrichtung der Fabrik hat durchaus nichts Nachtheiliges in Beziehung auf die ökonomischen Verhältnisse. Die drei Hauptmaterialien werden aus ihren respectiven Magazinen in die Dosirungs-Kammer, dann zum Mengen, zu den Mühlen, zu den Magazinen des noch nicht fertigen Pulvers, zum Körnen, zum Poliren, zum Trocknen, zum Sieben und endlich zu dem Magazin gebracht. Die Materialien, wie das Fabrikat selbst, machen nie einen unnützen Weg, wie wir im Verlauf dieser Beschreibung noch näher sehen werden. Durch diese und andere Vorsichtsmaßregeln hat man eine fast absolute Sicherheit erlangt.

So ist denn seit dem Jahre 1819 gar keine Explosion vorgekommen; damals traf sie eine Mühle, veranlaßte aber gar keinen Schaden und beschädigte den in der Mühle beschäftigten Arbeiter durchaus nicht. Das Verfahren bei der Fabricatiou erhöht diese Sicherheit.

Die vorläufigen Operationen bei der Pulverfabrication bestehen in der Auswahl und Vorbereitung der Materialien, nämlich des Schwefels, Salpeters und der Kohle.

Schwefel.

Der Schwefel welcher nur zu $^1/_8$ in die Zusammensetzung des Pulvers eingeht, wird aus Neapel, von Sicilien oder aus den Raffinerien zu Marseille bezogen.

Man benutzt ihn nur vollkommen raffinirt, gewöhnlich als Stangenschwefel, seltener in Blumen, indem die Schwefelblumen das Nachtheilige haben, zuweilen etwas schweflige Säure zurückzubehalten, die man nur

durch Auswaschen entfernen kann. Man nimmt die Raffinirung des Schwefels in der Fabrik selbst nicht vor, denn diese Arbeit ist sowohl für die Menschen, als auch für die umgebende Vegetation sehr nachtheilig, und gewährt, in einem so kleinen Maaßstabe ausgeführt, auch gar keinen Vortheil. Man begnügt sich daher damit, bei dem Stangenschwefel eine gute Auswahl zu treffen, ihn zwischen den Steinen einer kleinen Mühle zu pulvern, und das Pulver alsdann durch ein seidenes Sieb zu schlagen.

Salpeter.

Der in der Pulverfabrik zu Wetteren angewendete Salpeter wird jetzt fast gänzlich von der ostindischen Compagnie angekauft, während man ihn früher aus englischen Raffinerien bezog. Dieser letztere Salpeter kam in meistens gut ausgebildeten Krystallen vor, und genügte damals den Bedürfnissen der Fabrik; allein sein Preis war im Verhältniß zu dem Rohsalpeter auf dem Londoner Markt sehr hoch. Man richtete daher auf der Pulverfabrik selbst eine kleine Raffinerie ein. Bald fielen aber die Preise in London, in Folge der Concurrenz der großen englischen Raffinerien, und es war daher wohlfeiler, den raffinirten Salpeter in England im Großen anzukaufen. Lange Zeit hindurch hat man auf diese Weise das ganze Bedürfniß der Fabrik an raffinirtem Salpeter aus England bezogen.

Nach der beim Raffiniren des Salpeters früher befolgten Methode, welche darin bestand, ihn aus der Mutterlauge anschießen zu lassen, hat derselbe stets einen geringen Gehalt an fremden Salzen, und es ist selbst eine doppelte oder dreifache Raffinirung nicht hinreichend, mit Sicherheit nach diesem Verfahren einen ganz reinen Salpeter zu erlangen. Daher enthält denn der schönste krystallisirte Salpeter immer 0,001 fremde Salze beigemischt, hauptsächlich Chloride. Diese Salze, welche meistens zerfließend sind, haben die nachtheilige Eigenschaft, Feuchtigkeit aus der Luft zu absorbiren, so daß das Pulver, welches mit solchem Salpeter fabricirt wird, vielen Ausschuß gibt. Pulver dieser Art wird in den Magazinen, welche auf Festungen, in oft nicht sehr trockenen Gewölben bestehen, häufig feucht.

Aus diesem Grunde hat die Administration für Pulver und Salpeter in Frankreich vorgeschrieben, daß in 3000 Theilen Salpeter höchstens 1 Theil Chlorid (salzsaures Salz) enthalten seyn dürfe.

Da man nun in Belgien denselben Grundsatz für das Kriegs- und Pürschpulver angenommen hat, und die Unmöglichkeit erkannte, bei dem im Handel vorkommenden Salpeter auf eine Reinheit zu rechnen, auch das Verfahren der Raffinirung durch Krystallisation wenig ökonomische Vortheile darbot, so wurde auf der Fabrik zu Wetteren im Jahr 1838 eine große Raffinerie eingerichtet, in welcher man das Verfahren des Niederschlagens und Auslaugens befolgt, ein Verfahren, wobei man dem Salpeter jeden beliebigen Grad der Reinheit geben kann, die man z. B. in einigen Raffinerien des Staates in Frankreich sehr unzweckmäßig bis auf $^1/_{18000}$ steigerte.

Dieses Raffinirungsverfahren, welches auf die verhältnißmäßig verschiedene Löslichkeit des salpetersauren Kalis und Chlornatriums und auf den Grundsatz begründet ist, daß ein mit dem erstern dieser Salze gesättigtes Wasser, welches nichts mehr davon auflösen kann, die lösende Eigenschaft in Beziehung auf das zweite behält und es daher ausziehen kann, unterscheidet sich wenig von demjenigen, welches in der Nationalraffinerie in Frankreich angewendet wird, und ist hinreichend bekannt. [3]

Die Raffinerie zu Wetteren besteht aus zwei großen Raffinirkesseln mit Abkühler zum Niederschlagen, aus einem Duzend Waschkästen, aus künstlichen Trockenanstalten, und Kesseln zum Sieden, mit allen übrigen Nebenbestandtheilen.

Diese Raffinerie zeichnet sich durch die Anwendung eines neuern Systems von Oefen aus, mittelst denen ein Raffinirkessel bei einer Raffination von ungefähr 3600 Kilogr. Salpeter in 24 Stunden nur zwei Hektoliter Steinkohlen verbraucht. Wir wollen diesen Ofen hier beschreiben:

Fig. 12 ist der Grundriß des Ofens. Fig. 13 der senkrechte Durchschnitt nach der Linie v w in Fig. 12.

Fig. 14 ist der senkrechte Durchschnitt nach der Linie x y.

A ist der Kessel, B der Ofen oder Herd, C der Rost unter der Mitte des Kessels, und D die Feuerthür.

Unter dem Rost befindet sich ein senkrechter Canal E, der mit einem horizontalen Canal oder Aschenkasten F in Verbindung steht, durch welchen die Luft unter dem atmosphärischen Druck herbeiströmt;

---

[3] Man sehe Knapp's Lehrbuch der chemischen Technologie, Bd. I S. 294.

dieselbe erwärmt sich in dem Raum E unter dem Rost, durch die Wärmeausstrahlung des Herdes, und da sie nicht, wie bei den gewöhnlichen Kesselöfen, wegen des Mauerwerks K, in horizontaler Richtung entweichen kann, und ein Rücktritt wegen der fortwährend durch F einströmenden Luft unmöglich ist, so strömt sie mit einer Temperatur von 300 bis 350° C. durch den Rost und das Brennmaterial, und unterhält die Verbrennung, ohne den Ofen abzukühlen. Der Ofen ist verhältnißmäßig weit höher als die gewöhnlichen, und erweitert sich von dem Rost bis zu dem Kessel auf seinem ganzen Umkreise, um den Gasen eine geringere Geschwindigkeit und hinreichende Zeit zu gewähren, ihre Wärme an den Kessel abzugeben, ehe sie mittelst des Fuchses in die Esse entweichen. Dieser Fuchs G ist verhältnißmäßig eng, und die Esse sehr niedrig, damit der Zug vermindert werde, und die Verbrennung durch einen warmen Luftstrom, ruhig erfolge, was auf einem gewöhnlichen Herd, in welchen kalte Luft mit Heftigkeit einzieht, nicht der Fall ist, wodurch denn aber auch ganz heiße Gase in die Esse geführt werden.

Sieht man durch das kleine Schauloch in der Feuerthür, so bemerkt man, daß die Flamme senkrecht von dem Rost aufsteigt, daß sie hell und glänzend ist, und den Kessel gänzlich umspült, daher sie ihre ganze Wärme abgibt. In den gewöhnlichen Herden, die nur mit einem sehr starken Zuge betrieben werden können, werden die Wände des zu erwärmenden Gefäßes von der Flamme kaum beleckt.

Zur Erzielung der möglich größten Wirkung sind die geeigneten Verhältnisse und Dimensionen der verschiedenen Theile dieser Oefen genau ermittelt worden. So ist es im Allgemeinen zweckmäßig, daß die leeren Räume des Rostes $1/3$ von der ganzen Oberfläche betragen, und der Fuchs, durch welchen die Verbrennungsproducte in die Esse strömen, höchstens $1/4$ von dem Oberflächeninhalt der leeren Räume des Rostes. Der Bau dieser Oefen ist übrigens, wie man auch aus den Abbildungen ersieht, sehr leicht, und überdieß sehr wohlfeil, da er durchaus keine hohen Essen erfordert.

Diese Construction hat auch noch den Vortheil, daß die senkrecht von dem Rost aufsteigende Flamme die Ziegelsteine nicht verbrennt, und ihnen eine lange Dauer sichert. Ebenso wird auch der von allen Seiten erhitzte Kessel nicht angegriffen, wie es bei einem heftigen Zuge der Fall ist, und die Feuerthür verbrennt nie.

Der Brennmaterialverbrauch endlich ist bedeutend geringer als bei allen andern Arten von Herden.

Nachdem nun dieses Feuerungssystem seit dem Jahre 1841 probeweise angewendet worden war, und man sich von seiner Vorzüglichkeit überzeugt hatte, wurden alle Raffinir- und Abdampfkessel in der Fabrik mit Oefen der beschriebenen Art versehen.

Man kann in dieser Raffinerie jährlich 2,000,000 Kilogramme Salpeter raffiniren, jedoch werden durchschnittlich nur 500,000 Kilogr. dargestellt, sowohl für den eigenen Bedarf der Fabrik, als auch für andere Pulverfabriken des Landes und für den Handel.

Der Rohsalpeter wird von der ostindischen Compagnie angekauft, da bei dem niedrigen Preise desselben die inländischen Salpetersiedereien keine Concurrenz halten können, selbst wenn sie, wie in Frankreich, das Recht die Salpetererde frei zu sammeln behalten hätten.

Die Kohle.

Die in der Pulverfabrik zu Wetteren angewendete Kohle wird bloß durch Verkohlung des Faulbaumholzes bereitet, einer Art Kreuzdorn, welcher in feuchten Gehölzen wächst, und dessen leichtes und weißes Holz zu der Pulverfabrication am geeignetsten ist. Dieses Holz gelangt zu Wasser zur Fabrik, wird unter großen Schoppen 3 bis 4 Jahre getrocknet, und dann erst verkohlt.

Bis 1825 benutzte man die alte Ofenverkohlung; später die Verkohlung in verschlossenen Gefäßen; letztere ist eine wirkliche Destillation, die man gänzlich in der Gewalt hat, und nach Belieben aufhalten oder weiter fortsetzen kann, so daß man im Stande ist, Kohlen verschiedener Art nach den Bedürfnissen der Fabrication darzustellen: nämlich entweder rothe Kohlen mit einem starken Wasserstoffgehalt, die von einer langsamen Verkohlung herrühren, oder schwarze Kohlen, gewissermaßen im Zustande des Kohlenstoffs, die durch eine schnelle, weiter getriebene Verkohlung gewonnen werden.

Seit 1842 hat man zu Wetteren ein neues Verkohlungsverfahren versucht und eingeführt, nämlich dasjenige mit erhitztem Wasserdampf. Dieses Verfahren, welches Kohle der besten Qualität gibt, die ausschließlich zur Fabrication des feinen Pulvers angewendet wird, ist bereits in Bd. CX. S. 189 bis 211 des polytechn. Journals vollständig mitgetheilt worden, weßhalb wir hier nur kurz einen verbesserten Apparat mit Hülfe der Fig. 15 bis 17 beschreiben, welcher seitdem eingeführt wurde, und gegen die frühern den Vortheil hat, daß man beide Verkohlungscylinder nach Belieben abwechselnd oder gleichzeitig anwenden kann.

Fig. 15 ist ein Grundriß; Fig. 16 ein Aufriß und Längendurchschnitt; Fig. 17 ein Querdurchschnitt.

Die Füllung der eisernen Cylinder oder Recipienten **A** geschieht durch eine Oeffnung, die mittelst des Deckels **B** luftdicht verschlossen wird.

Ein Kessel oder Generator **D** liefert den erforderlichen Dampf; derselbe wird durch eine Röhre von dickem Eisenblech **E** in den Kesselherd **F** geführt, macht daselbst mehrere Umgänge, und wird in einem hohen Grade erhitzt. Mittelst eines Hahnes **G** wird er in den Cylinder **A** geführt, worin sich das zu verkohlende Holz befindet. **G'** und **G''** sind Hähne mit drei Oeffnungen, um den Dampf nach Belieben in den einen oder andern Cylinder, oder in beide zugleich einströmen lassen zu können.

Der Dampf durchdringt das Holz, nimmt den Saft, den Schleim, ferner die Säure und den Theer auf, die sich bei dieser hohen Temperatur entwickeln, und mittelst der Hähne **L, L', M, M'** und der Röhren **K, K'** der gemeinschaftlichen Esse **C** zugeführt werden. Die ersterwähnten Hähne **L, L'** führen die gasförmigen Producte mittelst der Röhre **H** in den Aschenfall um dort die Verbrennung in dem kleinen Herde **S** zu beschleunigen, wodurch der ganze Apparat vorläufig erhitzt wird.

Man braucht nur den Hahn **G**, durch welchen die Dämpfe in den Apparat einströmen, zu verschließen, um die Operation an dem beliebigen Punkte aufzuhalten. Man nimmt alsdann den Deckel **B** hinweg, und schafft die Kohlen sehr schnell in Löschkästen, ohne ihnen Zeit zu lassen aufzuglühen oder eine Flamme zu geben. In diesen Löschkästen von Kupferblech werden die Kohlen so lange aufbewahrt, bis sie vollkommen erkaltet sind, worauf man sie in große gemauerte Kästen schüttet, die man mit eisernen Deckeln verschlossen hält, um jede Selbstentzündung zu verhindern.

Die Fabrication.

Die Pulverfabrik zu Wetteren zeichnet sich besonders durch die große Einfachheit bei der eigentlichen Fabrication aus. Man sieht zu Wetteren keinen der zwar sinnreichen, aber oft sehr verwickelten und fast immer gefährlichen Apparate, welche in verschiedenen auswärtigen Etablissements angewendet werden, um sie endlich doch wieder aufzugeben, und fast immer zu der Anwendung der Mühlen oder Stampfen, nnd zu dem Körnen durch Siebe zurückzukehren.

Man muß aber nicht denken, daß man zu Wetteren keinen von diesen Vervollkommnungsversuchen gemacht habe; man hat sie im Gegentheil fast sämmtlich durchgemacht, bis zur Fabrication mittelst der hydraulischen Presse nach dem Congreve'schen Verfahren. Im Allgemeinen haben aber alle diese Versuche dazu gedient, die Nichtigkeit dieser in der Wirklichkeit so wenig praktischen, so wenig ökonomischen und so leicht traurige Explosionen herbeiführenden Erfindungen zu beweisen.

Der wahre Haushalt, der wahre Fortschritt in der Pulverfabrication besteht nicht in der Ersparung einiger Arbeitslöhne, sondern in der Vermeidung aller Unfälle, in der Schonung von Menschenleben, und der Fabriken selbst.

Obgleich die Fabrik zu Wetteren dicht an einem nicht unbedeutenden Flusse liegt, so hat man doch keine Wasserkraft benutzen können, da sich in dem flachen Flandern, und besonders an der Schelde kein Gefälle erlangen läßt.

Man muß daher Pferdegöpel als Triebkraft anwenden; dieser scheinbare Nachtheil wird durch die Leichtigkeit der Arbeit, durch die Einfachheit der Apparate, durch wohlfeile Fouragepreise, und den Umstand ausgeglichen, daß man fortwährend über Pferde zum innern und äußern Transport verfügen kann.

Man hat sich hauptsächlich gehütet Dampfkraft anzuwenden, sowohl wegen der Gefahr, welche damit verbunden ist wenn die verschiedenen Fabrikgebäude um die Arbeitsmaschine gruppirt liegen, als auch wegen des ungeheuren Kraftverlustes welcher stattfindet, wenn die Triebkraft auf große Entfernungen übertragen werden muß.

Die Pulverfabrik zu Wetteren beschäftigt ungefähr zwanzig Pferde und fünfzig verschiedene Arbeiter.

Dosirung und Vermengung der Materialien.

Die zu Wetteren allgemein angenommene Dosirung besteht wie in Frankreich, aus 75 Procent Salpeter, 12½ Schwefel und 12½ Kohle; diese Materialien gelangen in Pulverform zu den Mengekammern, wo die vollständige Zermalmung und genaue Vermischung der Materialien in Tonnen mit Kugeln mechanisch erfolgt. Diese Tonnen von 90 Centimeter Durchmesser enthalten gewöhnlich 25 Kilogramme Satz, d. h. das Gemenge der obigen drei Materialien, und 37 bis 40 Kilogramme

bronzene Kugeln von verschiedener Größe; diese Tonnen bewegen sich mit einer Geschwindigkeit von etwa 15 bis 20 Umgängen in der Minute. Bei einer solchen Geschwindigkeit erhitzen sich die Materialien in denselben nur sehr wenig, und werden, ohne zu irgend einem Unfall Veranlassung zu geben, in Pulver verwandelt.

Die Dauer dieser Vermengung beträgt 2 bis 4 Stunden, je nach der Beschaffenheit des Pulvers und dem Zustande der angewendeten Materialien.

Verkleinerung und Bildung der Kuchen.

Aus den Mengekammern kommen die Materialien zu den Mühlsteinen, um zum Körnen vorbereitet zu werden.

Die Einwirkung der Mühlsteine trägt zu der genauen Vermischung der Materialien noch bei, so daß sie viel inniger wird, als sie mittelst der hydraulischen Presse erreicht werden kann. Das Gewicht der Mühlsteine zu Wetteren beträgt ungefähr 3500 Kilogr.

Während des Mahlens feuchtet man die Materialien mittelst einer Gießkanne, deren Brause sehr feine Löcher hat, etwas an, und zwar bei feinem Pulver mit Wasser, welches mit reinem Salpeter gesättigt ist, und bei grobem Pulver mit Regenwasser, weil das Wasser der Schelde etwas Kochsalz enthält. Jener geringe Salpeterzusatz hat auf die Dosirung keinen wesentlichen Einfluß, selbst nicht in trockenen Jahreszeiten, wo die Anfeuchtung bedeutend seyn muß.

Die Arbeit mit der Mühle ist je nach der Genauigkeit der vorhergegangenen Vermengung und nach dem Aggregatzustande der Materialien verschieden.

Man nimmt die Kuchen unter den Mühlsteinen hervor, sobald sie hinreichend hart sind, und ihr Bruch die erforderliche Gleichförmigkeit zeigt.

Zum Vermahlen von 25 Kilogrammen Materialien sind 2 bis 4 Stunden hinreichend.

Die Pulverfabrik zu Wetteren hat zehn Paar Mühlsteine, so daß die mittlere tägliche Arbeit zur Fabrication von 1000 Kilogr. Pulver hinreichend ist.

Die jährliche Fabrication beträgt 500,000 Kilogr. Jagd-, Kriegs- und Sprengpulver, in den gewöhnlichen Verhältnissen des Verbrauchs.

In Frankreich wendet man die Verkleinerung mit den Mühlsteinen nur für Jagdpulver an, während bei Kriegspulver nur Stampfen wirken. Zu Wetteren wendet man für alle Sorten ein und dasselbe Verfahren an, nämlich unter Mühlsteinen.

Von dem Körnen.

Das Körnen wird durch das Sieben ausgeführt, dem einfachsten und gefahrloseſten Verfahren, welches zugleich auch das wohlfeilſte iſt. Die Kuchen werden auf dem Siebe mittelſt bronzener Kugeln von verſchiedenem Durchmeſſer zerkleinert, und die Siebe ſelbſt haben nach der zu erzielenden Feinheit des Pulvers verſchieden große Löcher. Durch die Kugeln werden freilich die Siebe etwas mehr angegriffen, und es entſteht etwas mehr Staubpulver, aber dieſe geringen Nachtheile ſtehen in gar keinem Verhältniß zu dem Vortheile der Methode.

Von dem Glätten und Poliren.

Wenn man das Pulver gekörnt hat, ſo haben dieſe Körner noch keineswegs den zu ihrer Conſervirung erforderlichen Zuſammenhang und ebenſo wenig die nöthige Härte und Form; ſondern das gekörnte Pulver iſt im Gegentheil matt, hat unregelmäßige Formen, und läßt ſich leicht zerdrücken. Es wird daher geglättet oder polirt.

Das gekörnte Pulver kommt hiezu in einem beſonderen Gebäude in die ſogenannten Roll- oder Polirfäſſer, worin ſich die Körner um einander drehen, dadurch ihre Unebenheiten verlieren, ſich abrunden, dichter und härter werden, und gewiſſermaßen eine Politur erlangen.

Je nach ſeiner Beſtimmung wird das Pulver nach dem Trocknen noch einmal polirt; dadurch wird es noch härter und glänzender, wodurch es einen größern Handelswerth erlangt. Dieſe zweite Politur wird aber nur mit dem feinſten Pulver vorgenommen.

Von dem Trocknen.

Aus der Poliranſtalt kommt das Pulver, je nach der Jahreszeit, entweder zu den Polirtafeln, oder zu den künſtlichen Trockenanſtalten. Die letzteren werden durch Waſſerdämpfe erwärmt, die durch kupferne Röhren ſtrömen, und mittelſt eines Ventilators wird auch ein Strom warmer Luft hindurch getrieben.

Das Pulver liegt in dünnen Schichten auf Leinwand, welche über Röhren gezogen ist, so daß eine sehr schnelle Verdunstung der Feuchtigkeit bewirkt wird. Eine solche Trockenanstalt nimmt 12 bis 1500 Kilogramme auf, die nach 24 Stunden gehörig trocken weggenommen werden können.

Das Trockenhaus ist durch eine dicke Mauer von dem Ofen getrennt, welcher die Wasserdämpfe erzeugt. Es hat ein Topfgewölbe und kann luftdicht verschlossen werden; es ist ein wirkliches, von allen übrigen Gebäuden getrenntes Pulvermagazin.

Das Durchsieben des Pulvers.

Das getrocknete Pulver, mag es ein- oder zweimal polirt werden, gelangt nun zum Sieben, um davon den Staub zu entfernen. Diese Arbeit wird in einem besondern Gebäude vorgenommen, wo man das Pulver nach der Feinheit seines Korns durch verschiedene Siebe schlägt, und den Pulverstaub, welcher sich bei den verschiedenen Operationen gebildet hat, davon absondert.

Schüttet man nun das Pulver auf weißes Papier, oder auf die flache Hand, so darf es nicht schmutzen und überhaupt keine Spur zurücklassen. Es gelangt hierauf ins Magazin des fertigen Pulvers.

Die Magazinirung.

In dem Magazin der Pulverfabrik zu Wetteren wird das Pulver in große hölzerne Kästen geschüttet, aus denen es, um es in Fässer zum Transport zu bringen, mittelst Oeffnungen mit Schiebern am Boden der Kästen herausgenommen wird. Man erleichtert dadurch das Fassen in Fässer, und kann solches Pulver, welches lange in den Kästen blieb und zusammenbackte, leicht wegnehmen. Die Versendung in Fässern wird mit allen möglichen Vorsichtsmaaßregeln unter der Vorhalle des Magazins bewirkt.

Von dem Transport.

Aus den Magazinen der Fabrik wird das Pulver entweder nach den Staatsmagazinen, oder nach den Niederlagen gebracht, welche die Fabrik in den Provinzen hat. Der Transport erfolgt auf offenen Wagen, die besonders zu diesem Zweck eingerichtet sind, und gewährt alle mögliche Sicherheit. Größere Massen werden zu Wasser transportirt.

Von dem Debit des Pulvers.

Das Pulver wird in ganzen Fässern in die verschiedenen Niederlagen abgeliefert, und niemals werden dieselben geöffnet um das Pulver in kleinen Quantitäten zu verkaufen. Es findet daher auch in den Magazinen keine Hantirung mit dem Pulver statt, so daß sich in demselben weder Körner noch Staub bilden, und eben deßwegen kein Unfall veranlaßt werden kann.

Dieser und einer Menge anderer Vorsichtsmaaßregeln, welche wir hier nicht alle namhaft machen können, ist es ohne Zweifel zuzuschreiben, daß sich weder auf dem Transport, noch in den Niederlagen, noch in der Fabrik jemals eine Explosion ereignet hat.

IX.

Robinson's und Lee's Brodbereitungsmaschine.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1850, S. 276.

Mit Abbildungen auf Tab. I.

Fig. 18 ist eine Frontansicht der vollständig zusammengesetzten Knet- und Brodlaib-Formmaschine.

Fig. 19 ist eine Ansicht der Backöfen und des Dampfkessels, wobei der Heizraum des letzteren und zwei der Backöfen im verticalen Querschnitte gegeben sind.

Fig. 20 ein horizontaler Durchschnitt des Kessels, der Feuerzüge und der Röhren zum Ueberhitzen des Dampfes.

Das mit Kohlensäure imprägnirte Wasser, welches als Ersatzmittel der gewöhnlichen Hefe gebraucht wird, befindet sich in einem Gefäße **A**, das auf einem an der Rückseite der Maschine angebrachten Ständer steht. Dieses Gefäß wird so von einem Reservoir aus gespeist, daß der Druck in demselben beständig der nämliche und dem Bedürfnisse der Maschine angemessen bleibt. Durch die Röhre **B** wird das Wasser der Maschine zugeführt.

Das Rumpfzeug oder die Mehlgosse befindet sich bei **B'**, und enthält eine mit Röhren versehene horizontale Achse b, die sich auf dop-

pelte Weise, nämlich seitwärts und drehend bewegt, und durch eine Kurbel und Zugstange mit einer zweiten ähnlichen Kurbel verbunden ist, welche auf das Ende der Speise- oder Mehlzubringwalze C, oder vielmehr ihrer Achse aufgesteckt ist. Auf diese Weise wird das Mehl ununterbrochen aufgelockert der Speisewalze zugeleitet. Letztere ist von Holz, und wie dieß die punktirte Linie angibt, mit Hohlkehlen versehen oder canellirt. Ein Reinigungs- oder Schaberdraht c, welcher sich an ihre untere Fläche andrückt, verhindert das Anhängen des Mehles an dieselbe.

Dieser Theil der Maschine ist auch zum Speisen von Mahlmühlen und anderen Zwecken zu gebrauchen, wo es sich um ein regelmäßiges Zuführen handelt.

Im vorliegenden Falle ist er besonders wirksam, da durch denselben das Zusammenballen des Mehles verhindert wird, was bisher in den Mühlen und Bäckereien der vollkommenen Vermischung der Brod-Ingredienzien im Wege stand.

Zur Regulirung des Zuflusses der Materialien dient der Regulator D, dessen obere verschiebbare Hülse auf eine horizontale Achse wirkt, die einen Hahnen in der Wasserzuleitungsröhre B dreht. E ist der Läufer oder Mischconus von hartem Holze, welcher mit einem Deckel F von verzinktem Eisenbleche bedeckt ist, der auf seiner unteren Fläche einen Schaber von demselben Material trägt, um den halbfertigen Teig in die Knetmaschine oder Trommel G zu leiten.

Die Knetmaschine ist ein anderthalb Zoll dicker Cylinder von hartem Holze mit zwölf regelmäßig vertheilten horizontalen Armen in demselben, welche so gestellt sind, daß ähnliche Arme auf der Achse H zwischen ihnen durchgehen können. Die Achse H liegt oben und unten in einem Lager, und geht durch eine Stopfbüchse am Boden des Cylinders, während oben auf dieselbe der Mischconus aufgekeilt ist.

Die Röhrenarme sind unter einem Winkel von ungefähr 30° zu den Cylinderarmen auf der Achse befestigt. Eine kurze messingene Röhre I ist vor eine Oeffnung an der Seite des Cylinders geschraubt, und bildet die Austrittsmündung für den Teig, der bei seinem Austritte durch das sich vertical bewegende Messer K in Stücke die sich nach der Größe der zu machenden Brodlaibe richten, zerschnitten wird. Das Messer erhält in gehörigen Zeiträumen seine Bewegung durch einen Hebel, der an seinem kurzen Ende einen Zapfen trägt, welcher in in eine Nuth auf der Rückseite des Hebdaumens oder Excentricums L eingreift. Die Geschwindigkeit dieses letzteren kann durch Wechseln der

Räder **M** regulirt werden. Beim Austreten des Teiges aus der Maschine wird derselbe durch die hölzerne Walze **N**, die durch eine endlose Schraube und ein auf ihrer Achse befindliches Rad langsam bewegt wird, zum Formrahmen **O** geführt.

Dieser Formapparat besteht aus einem Rahmen mit zwei concaven Rollen und einem endlosen Tuche, von welchem in der Zeichnung ein Theil weggelassen ist, um das untere Räderwerk nicht zu verdecken. Das Tuch wird durch Bänder oder Ketten, die an den Seiten desselben angenäht sind, über die concaven Rollen unter die Streubüchse **P** geleitet, so daß eine sich drehende Cylinderbürste dasselbe mit dem daraufliegenden Stücke Teig wohl mit Mehl einstreuen oder bestäuben kann.

Beim Umwenden des Tuches geht dasselbe über einen festen Holzblock p, der oben so ausgehöhlt ist, daß er mit der Rolle eine vollkommen cylindrische Oeffnung bildet. Durch diese Oeffnung entweicht der Teig, in der Richtung der Pfeile, nachdem er bei seinem Durchgange in eine Kugel zusammengerollt oder gedrückt wurde, die alsdann in den Ofen gebracht werden kann. Wird Zwieback gemacht, so wird der Formrahmen entfernt, und der Teig unmittelbar nach seinem Austreten zur Ausschneidmaschine gebracht.

Obgleich die Patentträger das mit Kohlensäure imprägnirte Wasser statt der Hefe zur Brodbereitung anzuwenden pflegen, ist doch die Maschine auch für den gewöhnlichen Gährungsproceß brauchbar. In diesem Falle wird durch den Mühltrichter oder die Gosse kein Mehl zugeführt, sondern die halbfertige Masse durch die verticale Röhre a, wobei ebenfalls der Regulator den Zufluß gleichförmig macht.

Das Räderwerk der Maschine ist ziemlich einfach. Die schief liegende Achse Q, welche von dem conischen Rade unter dem Regulator getrieben wird, bewegt die Speisewalze. Das Ganze wird durch die Hauptriemscheibenachse, auf der sich das Rad **S** befindet, welches in das sich 30mal in der Minute drehende Rad **R** eingreift, in Thätigkeit versetzt. Bei dieser Geschwindigkeit liefert die Maschine anderthalb Tonnen Brodlaibe, oder eine Tonne Zwieback in der Stunde. Mit geringen Abänderungen kann die Maschine auch von Hand getrieben werden.

Die Operation des Backens geschieht in mit Dampf geheizten Oefen, wie sie in Fig. 19 abgebildet sind. Rechts und links von einem Dampfkessel liegen zwei derselben **U, U** über einander, von denen die

einen zum Aufgehen des Brodes bestimmt sind, so daß in diese der Teig zum Vorbacken kommt. Sie werden durch flache rechtwinkelige Dampfkästen geheizt, die ihren Boden und Deckel bilden. Das andere Paar sind Dampföfen, die durch die gewundenen Röhren X geheizt werden, welche im Feuerraum des Dampfkessels liegen, durch feuerfeste Steine gedeckt sind und beständig rothwarm gehalten werden. Nachdem der Dampf aus dem Kessel W das erste Ofenpaar geheizt hat, geht derselbe durch die gewundenen Röhren X, wodurch er überhitzt wird, ohne an Spannung bedeutend zuzunehmen, und in diesem Zustande tritt er durch die Röhre Y und die Zweigröhen Z, Z in die im Durchschnitte gezeichneten Oefen, wo er direct auf das zu backende Brod einwirkt. Um den Dampf und die vom Brode entweichenden Dünste abzuführen, sind oben in den Oefen trichterförmige Röhren angebracht, die mit einer außerhalb liegenden verticalen Röhre in Verbindung stehen. Diese geht zu einem condensirenden Behälter, wo nach gehöriger Abkühlung die erhaltene Flüssigkeit mit kohlensaurem Gas imprägnirt und mit Salz versetzt wird, um sie in das Speisereservoir A der Maschine leiten zu können.

Um die Hitze in den Oefen reguliren zu können, wenden die Patentträger eine Art Pyrometer, oder besser gesagt Hitzeregulator an. Derselbe ist nach dem Princip des Kupferstangen-Pyrometers, welchen Hr. Holdsworth schon seit einigen Jahren zum Erkennen der Hitze in den Dampfkesselöfen anwendet, gebaut, wirkt aber nicht als bloßer Hitzeanzeiger, sondern als selbstthätiger Regulator. Auf der dem Dampfkessel zunächst liegenden Seite des Ofens befinden sich zwei Träger 1 und 2, in deren einem eine Kupferstange mit ihrem Ende befestigt ist, während das zweite Ende lose durch den zweiten Träger geht. Dieses lose Ende geht durch eine Oeffnung in der Vorderseite des Ofens, und reicht bis zu einem Hebel 3, welcher mit einem zweiten horizontal liegenden 4 in Verbindung steht. Die Ausdehnung und Zusammenziehung der Kupferstange wirkt so auf den Anzeighebel 5, der durch eine Stange mit Kugelgelenken die Dampfeinlaßklappe 6 bewegt.

Hr. Lee ist gegenwärtig in London beschäftigt ein großartiges Etablissement in Wapping zum Brodbereiten nach seiner Methode zu errichten.

X.

Ueber ein gefahrloses und einfaches Verfahren um die Gase und insbesondere die Kohlensäure in flüssigen Zustand zu versetzen; von Hrn. Berthelot.

Aus den Comptes rendus, Mai 1850, Nr. 21.

Man hat die Gase sowohl durch Abkühlen als durch Druck oder auch durch Vereinigung beider in flüssigen Zustand zu versetzen gesucht. Um ohne Gefahr Pressionen hervorzubringen, welche keine anderen Gränzen haben als diejenigen des Widerstands der Gefäße, befolgte ich eine Methode, welche zuerst die Akademiker von Florenz bei ihren Untersuchungen über die Zusammendrückbarkeit des Wassers benutzten; sie gründet sich auf die Anwendung der Ausdehnung einer Flüssigkeit als Druckmittel. Ich verfahre folgendermaßen: ich nehme Glasröhren von großer Dicke im Verhältniß zu ihrem inneren Canal; ich schmelze sie an einem Ende zu, fülle sie mit reinem, trockenem und luftfreiem Queckſilber und ziehe dann ihr offenes Ende an der Lampe zu einem vollständigen Haarröhrchen aus, ohne das Verhältniß zwischen der Dicke und dem inneren Durchmesser zu verringern. Alsdann erwärme ich die Röhre in einem Wasserbad, während ihre trockene Spitze in einem Strom des Gases steckt, das ich comprimiren will. Das Queckſilber dehnt sich hiebei aus, und es tritt bald ein Theil desselben aus der Röhre. Wenn die Temperatur des Bades z. B. 50° C. erreicht hat, so kühle ich die Röhre allmählich bis auf 0° ab; das Queckſilber zieht sich nun zusammen und das Gas nimmt wieder die Stelle der in Folge der Ausdehnung ausgetretenen Flüssigkeit ein. Ich nehme alsdann die Spitze aus dem Gasstrom und verschließe sie sogleich, indem ich sie an ihrer Oeffnung um einige Millimeter ausziehe. Nun bringt man die Röhre in das Bad zurück, dessen Temperatur man neuerdings auf 50° erhöht, hierauf allmählich höher, und beobachtet den Zustand des Gases in dem Haarröhrchen, welches sich außerhalb des Bades befindet, bei der umgebenden Temperatur.

Ich habe auf diese Weise das Chlor und das Ammoniakgas verdichtet; bei letzterem war das Bad auf derselben Temperatur wo das Queckſilber die Röhre füllte; das Chlor wurde bei einer etwas niedrigeren Temperatur in einer mit Schwefelsäure gefüllten Röhre verdichtet.

Die Kohlensäure wird in einer mit Queckſilber von 50° C. gefüllten Röhre bei 55° Temperatur des Bades flüſſig, wenn die Röhre ſehr dick iſt, außerdem bei 59°; man kann ſie bei einer niedrigeren Temperatur verdichten, indem man auf die Spitze einige Tropfen Aether gießt. Bei wiederholten Verſuchen wurde ſtets alles kohlenſaure Gas in flüſſigen Zuſtand verſetzt. Ich ſteigerte den Theil welcher das flüſſige Gas enthielt (es war bei einer Temperatur des Bades von 55° erzeugt) auf 100° C., während die Röhre auf 58° erwärmt war; in dieſem Augenblick nahm die Flüſſigkeit einen mehr als zweimal ſo großen Raum ein als ſie bei der gewöhnlichen Temperatur hatte, ohne die geringſte Spur theilweiſer Verdampfung zu zeigen. Schon Thilorier hat auf dieſe große Ausdehnbarkeit der flüſſigen Kohlenſäure aufmerkſam gemacht.

Dieſe Verſuche bieten keine Gefahr dar: man hat nur die Vorſichtsmaaßregel zu beobachten, daß man die Röhren gut auszieht; ſie ſpalten ſich dann ſtets in dem weiteren mit Queckſilber gefüllten Theil, und zwar ohne Exploſion und ohne daß Queckſilber weggeſchleudert wird. Mittelſt dieſer Methode kann man alſo die Verflüſſigung der Gaſe leicht im Kleinen zeigen; etwas ſtarke Barometerröhren und concentrirte Schwefelſäure (in Ermangelung von Queckſilber) reichen vollkommen hin.

Ich habe dieſe Methode auch bei Gaſen anzuwenden verſucht, welche bisher nicht in flüſſigen Zuſtand verſetzt werden konnten. Ich füllte nämlich von drei Röhren die erſte mit Stickoxyd, die zweite mit Kohlenoxyd und die letzte mit Sauerſtoff. Die Röhren waren mit Queckſilber von 50° C. angefüllt; als das Bad auf 60° erwärmt wurde, ſpaltete ſich die erſte Röhre, die zwei anderen bei 70°; es wurde keine Spur Gas in flüſſigen Zuſtand verſetzt. Nach der Dicke der Sauerſtoffröhre (40 Millimeter äußerer Durchmeſſer, 3 Millemeter innerer Durchmeſſer) und der Widerſtandskraft der Glasſorte, konnte dieſe Röhre nur unter einem Druck von beiläufig 780 Atmoſphären zerreißen.

XI.

Ueber das Vorkommen des Jods in den Runkelrüben der Zuckerfabrik Waghäusel; von Ch. Lamy.

Aus dem Journal de Chimie médicale, Juni 1850, S. 322.

Im November v. J. erhielt ich von Hrn. L. Lintz, welcher als Chemiker bei der badischen Zuckerfabrik Waghäusel angestellt ist, ein Muster Potasche, welche aus den Rübenmelassen dargestellt wird; derselbe vermuthete in ihr Jod und empfahl mir sie auf einen Gehalt an dieser Substanz zu untersuchen. Ich löste einige Stücke dieser Potasche in destillirtem Wasser auf und neutralisirte die Flüssigkeit mit Salpetersäure oder Salzsäure, worauf sie röthlichgelb gefärbt erschien und schwach nach Jod roch; mit Kleister versetzt, färbte sie sich schön dunkelblau: diese Farbe verschwand beim Erhitzen und erschien beim Erkalten wieder.

Nachdem ich diesen Versuch öfters wiederholt und mich überzeugt hatte, daß die Potasche von Waghäusel Jod an Alkali gebunden enthält, untersuchte ich nach einander die verschiedenen Producte dieser Zuckerfabrik, wohin ich im Jahr 1849 von der Société d'Encouragement geschickt worden war, um das dortige Verfahren der Zuckerfabrication aus getrockneten Runkelrüben zu studiren. Zu dieser Untersuchung benutzte ich die Proben, welche ich von meiner Reise mitgebracht hatte.

Rohe Potasche. Das Salzgemenge, welches man in der Fabrik durch Einäschern der Melassen gewinnt, wurde mit heißem Wasser ausgezogen; die erhaltene Auflösung wurde zur Trockne abgedampft und mit Alkohol von 40 Volumsprocenten ausgezogen um das Jodür gewissermaßen zu concentriren, dann neuerdings zur Trockene verdampft und der Rückstand in zwei Portionen getheilt: die eine davon wurde mit Schwefelsäure und dann mit Stärkekleister versetzt; die andere wurde nach dem sehr empfindlichen Verfahren von A. Reynoso[4]) probirt: in beiden Fällen zeigte sich die Gegenwart von Jod.

Melasse. Sie wurde eingeäschert, die Asche wie vorher mit Wasser und dann mit Alkohol behandelt, wobei sich ebenfalls die Gegenwart von Jod ergab. Eine Portion der wässerigen Auflösung dieser

---

[4]) Polytechn. Journal Bd. CXIV S. 79.

Asche ließ ich freiwillig verdunsten; von dem krystallisirten Rückstand probirte ich dann eine kleine Menge nach Reynoso's Verfahren, wobei sich die Reaction auf Jod zeigte. Die blaue Färbung welche man in diesem letztern Falle erhält, ist aber nur eine vorübergehende; das sich entwickelnde Chlor zerstört sogleich die blaue Farbe, wenn die kleine Menge angewandten Salzes in der mit Kleister und Baryumsuperoxyd vermengten salzsauren Flüssigkeit sich absetzt.

Dieselbe Behandlung wurde für den raffinirten Zucker und den Rohzucker befolgt, welche nicht die geringste Spur von Jod zeigten, wie es vorauszusehen war; die getrockneten Rübenschnitte reagirten hingegen auf Jod.

Ich habe vergleichende Versuche mit der Potasche und den getrockneten Rübenschnitten einer Zuckerfabrik bei Valenciennes angestellt, aber keine Spur Jod darin gefunden.

Sollte das Jod etwa auf die Art in die Runkelrüben kommen, daß jodhaltige Salzquellen (wie sie in Deutschland nicht selten sind) den Boden schwängern worauf man die Rüben anbaut?

Wahrscheinlich enthalten nicht alle Runkelrüben, welche in Waghäusel verarbeitet werden, Jodkalium, da diese in sehr großem Maaßstab errichtete Fabrik jährlich 50 Mill. Kilogr. Runkelrüben verarbeitet, welche von 142 verschiedenen Gemeinden in einem sehr weiten Umkreise geliefert werden. Ich beabsichtige hierüber die erforderlichen Versuche anzustellen.

XII.

Chemische Analyse des Humus und über die Rolle des Düngers bei der Ernährung der Pflanzen; von E. Soubeiran. (Eine von der Ackerbau-Gesellschaft in Rouen gekrönte Preisschrift).

Aus dem Journal de Pharmacie, Mai 1850, S. 321.

Die Central-Ackerbau-Gesellschaft des unteren Seine-Departements stellt die Frage auf:

„Tragen die Kohlensäure, die Luft, das Wasser, das Ammoniak und die anorganischen oder mineralischen Substanzen allein zur Entwickelung der Pflanzen bei?"

„Sind die organischen Materien der Dammerde und des Düngers nur durch die Kohlensäure und das Ammoniak, welche bei ihrer freiwilligen und langsamen Zersetzung unter dem Boden entstehen, den Pflanzen nützlich?"

„Man liefere eine vollständige Geschichte des Humus oder der Dammerde und untersuche, ob das was man Ulminsäure benannt hat, bei dem Ernährungsprocesse der Pflanzen eine wesentliche Rolle spielt; man bestimme genau die Rolle des Humus und den Antheil, welchen die in ihm vereinigt und vermengt befindlichen Mineralsalze und organischen Stoffe an derselben haben."

„Endlich soll durch Versuche ermittelt werden, ob, wie Theodor v. Saussure im Widerspruch mit mehreren neuern Chemikern und Physiologen behauptete, das auflösliche Extract der Dammerde gänzlich mit dem Wasser in die auffaugenden Gefäße der Pflanzen übergeht."

Die Wirkungsweise des Humus im Pflanzenleben ist eine wissenschaftliche Frage, die schon ganz festgestellt zu seyn schien, als sie durch Chemiker wieder streitig wurde. Dieselbe muß nothwendig bald zur Lösung gebracht werden, um entweder den Humus in die ihm bis jetzt in der Theorie der Düngung zugeschriebene Hauptrolle wieder einzusetzen, oder ihn gemäß der ihm in neuerer Zeit zugewiesenen bescheidenen Nebenrolle in letzte Reihe zu stellen. Die Rouener Ackerbau-Gesellschaft wünschte eine schnelle Lösung dieser Frage und beraumte daher den 1. Juli (1849) zur Eingabe der Abhandlungen an. Dadurch wurden die Versuche der Bewerber auf eine Zeit beschränkt, welche keine ganze Wachsthums-Periode umfaßt. Indessen hoffe ich, daß die in meiner Abhandlung mitgetheilten Versuche hinreichen werden, um über die große Erscheinung der Ernährung durch den Humus Licht zu verbreiten. Ich werde sie später noch durch andere Versuche vervollständigen, welche nicht beendigt werden konnten, aber meine bisherigen Beobachtungen nur bestätigen können.

Im ersten Theil dieser Abhandlung gebe ich die chemische Geschichte des Humus und stelle die Rolle fest, welche er bei der Ernährung der Pflanzen spielt. Im zweiten Theil studire ich einige Düngerarten aus dem Gesichtspunkt des Humus oder der Stoffe welche ihn erzeugen können; ich werde dabei gelegentlich einige Irrthümer aufdecken, Verbesserungen im Analysiren der Düngerarten angeben und, was noch wichtiger ist, einige Axiome, welche man in der Wissenschaft als unumstößliche Regel aufstellen wollte, die aber diese Wichtigkeit bei weitem nicht besitzen, auf ihren wahren Werth zurückführen.

Erste Abtheilung. — Vom Humus.

Ich handle hier von den Eigenschaften des Humus und untersuche in welchem Zustand er sich in der Dammerde befindet, und welches sein Einfluß auf das Wachsthum ist; ob er den Pflanzen unmittelbar zur Nahrung dient, oder nur durch die seine Gährung begleitende Kohlensäure nahrhaft ist, oder ob er bloß ein Rückstand, ein ganz unwirksamer Körper ist.

Hinsichtlich der Dünger sind die Beobachtungen der praktischen Landwirthe sehr unzuverlässig und oft widersprechend, weil sie den Einfluß verschiedener Elemente bei ihren Versuchen nicht genug berücksichtigten. Die chemische Zusammensetzung der Dünger, die Bestandtheile des Bodens sind ihnen nicht hinlänglich bekannt, daher ihre Resultate, obgleich unter den Umständen unter welchen sie operirten, wahr, doch nicht verallgemeinert werden können, ohne daß man Gefahr lauft sie mit jedem Schritte Lügen gestraft zu sehen.

Den Chemikern hingegen wird mit Recht vorgeworfen, daß sie sich zu gerne theoretischen Ansichten überlassen, welche sich auf nur wenige Thatsachen stützen, wodurch das Vertrauen der Landwirthe auf ihre Rathschläge häufig getäuscht wurde.

Ueber die Theorie der Dünger tauchten drei Hauptansichten auf. Die Wahrheit liegt in diesen verschiedenen, sich scheinbar widersprechenden Ansichten. Jede derselben ist ein Fortschritt, wenn man ihr nicht einen absoluten Werth beilegt und die beiden andern nicht ausschließt.

Die Agronomen sagen, daß der humusreichste Boden der beste sey, daß der Dünger den Zweck habe dem Boden Humus zu liefern; daß dieser für die Pflanzen vorzugsweise das Nahrungsmittel sey und folglich ein Dünger ohne Humus nichts oder wenig nütze. Hrn. Liebig hingegen ist der Humus nur eine Nebensache; man braucht nach ihm der Pflanze nur die zu ihrer Existenz nothwendigen Salze zu liefern, so wird sie in verhältnißmäßiger Menge die blutbildenden Stoffe erzeugen, welche den Werth unserer Nahrungsmittel ausmachen. Der Humus ist diesem ausgezeichneten Chemiker nie das directe Nahrungsmittel der Pflanze; derselbe trägt nach ihm zur Ernährung der Vegetabilien nur durch die Kohlensäure bei, welche bei seinen aufeinanderfolgenden Umwandlungen entsteht. Nach der französischen Schule endlich, an deren Spitze die HHrn. Bouſſingault und Payen stehen, ist der Stickstoffgehalt der Maaßstab des Werths der Düngerarten; sie stellten sogar eine darauf fußende Aequivalententafel her.

Wer sich nicht von Theorien leiten läßt, muß jedem der hier aufgestellten Grundsätze seine Anerkennung zollen; derjenige aber wird am meisten im Rechte seyn, welcher behauptet, der beste Dünger sey derjenige, welcher drei Hauptbestandtheile, nämlich: Humus, Salze und stickstoffhaltige Materie zugleich enthält.

Der eigentliche Humus findet sich in der Dammerde; er entsteht durch die langsame Zersetzung des Holzstoffs. In Berührung mit Luft und Feuchtigkeit wird ein Theil desselben verbrannt, und nachdem das Gleichgewicht einmal aufgehoben ist, bildet sich auf Kosten der zurückbleibenden Elemente Kohlensäure. In Folge hievon nimmt der Kohlenstoffgehalt des Humus fortwährend zu, was jedoch eine Gränze hat, weil die Verwandtschaft des Wasserstoffs zum Kohlenstoff in dem Maaße sich geltend macht, als das Holz minder wasserstoffhaltig zurückbleibt und endlich der oxydirenden Einwirkung der Luft das Gleichgewicht hält.

Humus, kohlige Dammerde und Moder sind die drei Stadien, welche man bei der fortschreitenden Zersetzung des Holzes zu erkennen glaubte. Der Humus charakterisirt sich durch seine Auflöslichkeit in den Alkalien; die kohlige Dammerde ist in denselben nicht auflöslich, gibt aber in Berührung mit der Luft Kohlensäure und gewinnt dann einige Auflöslichkeit. Der Moder wäre nach Liebig das letzte Stadium der Zersetzung; er enthielte, wie das Holz, Sauerstoff und Wasserstoff im Verhältnisse der Wasserbildung, aber der Kohlenstoff wäre darin vorwaltender. Nur bei Gegenwart der Alkalien kann er nach Liebig auf den Sauerstoff der Luft wirken, wobei er ein dem Humus ähnliches auflösliches Product gibt.

Die Reihe dieser Verbindungen ist offenbar nicht richtig aufgestellt. Das erste Glied ist gewiß die Substanz, welche man kohlige Dammerde genannt hat, eine ungeeignete Benennung, die ich hier nur beibehalten habe, weil es unnütz ist einen neuen Namen für einen Uebergangskörper zu schaffen, welcher seine Zusammensetzung in jedem Augenblick verändert. Die kohlige Dammerde wird durch die Einwirkung der Luft auf das Holz erzeugt, sofern diese Wirkung noch nicht lange genug dauerte, um Humus zu erzeugen. Wenn die Einwirkung fortdauert, so entsteht Humus; dieß ist der Grund, warum die erschöpfte Dammerde, der Luft ausgesetzt, nach einer gewissen Zeit neuerdings auflöslichen Humus gibt.

Der Humus ist, wie ich sagte, der in Alkalilösungen auflösliche Theil der Dammerde. Was den Moder betrifft, so scheint mir seine Existenz ganz hypothetisch zu seyn. Kein Versuch hat in der Damm-

erde das Vorkommen eines Körpers nachgewiesen, welcher kohlenstoffreicher wäre als der Humus, und die sonderbare Eigenschaft besäße, die Reihe der Zersetzungen zurückzugeben, indem er in Berührung mit Alkalien und Luft einen an Kohlenstoff ärmern Körper gäbe als er ist. [5]

Meine ersten Versuche stellte ich mit Dammerde an, die ich von Hrn. Neumann, Obergärtner des Pariser Pflanzengartens, erhalten hatte. Es war eine gebrauchte Dammerde des dritten Jahrgangs, welche unsere Gemüsegärtner nicht mehr verwenden, weil es ihr an Wärme gebricht, in welcher aber ein kräftiges Wachsthum stattfindet.

Alkohol entzog ihr nur fette oder harzartige Substanzen ohne Belang. Sie färbte das Wasser gelb und lieferte sehr lange Zeit fort so gefärbte Auflösungen. Dieselben enthielten eine kleine Menge salpetersaurer, schwefelsaurer, salzsaurer und Spuren phosphorsaurer Salze, durch welche Salze wohl die Auflösung der organischen Materie verursacht wurde.

Verdünntes oder concentrirtes Ammoniak mit der Dammerde in Berührung gebracht, welche man vor dem Zutritt der Luft schützt, gibt nur eine schwach gefärbte Flüssigkeit, in welcher Säuren einen geringen Niederschlag hervorbringen; in Berührung mit der Luft aber, und namentlich in der Wärme, entsteht eine braune Flüssigkeit, welche durch Säuren reichlich gefällt wird.

Dieser Versuch beweist, daß etwas freier Humus in der Dammerde enthalten ist. Auch läßt sich darnach die reichliche Bildung dieses Körpers unter dem Einfluß der Luft und der Alkalien erwarten.

Eine größere Menge Humus befindet sich vollkommen gebildet und in Verbindung mit Kalk in der Dammerde. Man beweist dieß durch Behandlung der Dammerde mit einer verdünnten Säure, hierauf sorgfältiges Auswaschen derselben und Eintragen des Rückstands in ammoniakalisches Wasser. Hiebei erhält man direct und ohne den Einfluß der Luft eine sehr dunkle Auflösung, in welcher Säuren einen starken Niederschlag hervorbringen. Folgendes aber ist ein Hauptversuch. Ich bereitete humussauren Kalk durch Fällen einer ammoniakalischen Humuslösung mit Chlorcalcium; der ausgewaschene humussaure Kalk wurde

[5] Ich rede hier nicht von dem Moder, welcher sich unter dem Wasser erzeugt wenn es an Sauerstoff gebricht. Ich fand ihn in Dammerde, welche sich im Fuße der Bäume bildete. Er kommt im Dünger vor, wenn die Luft nicht in den Haufen eindringen konnte.

mit Aetzammoniak behandelt. Die Flüssigkeit nahm sowohl in der Kälte als in der Wärme, kaum eine gelbe Färbung an; ein Beweis, daß das Ammoniak, welches sich in Berührung mit Dammerde sogleich färbt, dieses thut, indem es freien Humus auflöst, nicht aber dem humussauren Kalk Humus entzieht.

Nimmt man zu diesem Versuche statt des Ammoniaks kohlensaures Ammoniak, so erhält man sowohl mit reinem humussauren Kalk als mit Dammerde, sehr stark gefärbte Flüssigkeiten; ein vortrefflicher Versuch, aus welchem wir lernen, welche Rolle das kohlensaure Ammoniak im Dünger spielt, nämlich den an die Kalkbasis gebundenen Humus auflöslich zu machen.

Die durch Wasser, Salzsäure und Ammoniak erschöpfte Dammerde erhält durch längere Berührung mit der Luft neuerdings die Eigenschaft mit Ammoniak eine gefärbte Flüssigkeit zu geben. Viel schneller erfolgt ihre Umwandlung bei Gegenwart eines Alkalis. Durch Versuche in einer Glocke über Queckſilber überzeugte ich mich direct von der Absorption des Sauerstoffs der Luft und der Bildung in Ammoniak auflöslichen Humus. Bei einem andern Versuche erlangte die erschöpfte Dammerde, mit Luft und Ammoniak in Berührung gebracht, in sehr kurzer Zeit die Eigenschaft das Wasser braun zu färben. Dieses Resultat ließ sich durch Auswaschen derselben und Wiederholen des Versuchs beliebig oft erzielen. Die Bildung des Humus unter dem Einfluß der Alkalien ist folglich unbestreitbar; die kohlensauren Alkalien und vorzüglich die Aetzalkalien besitzen diese Eigenschaft in höherm Grade als das Ammoniak.

Man hat die Identität des durch Alkalien ausgezogenen Humus mit demjenigen wie er in der Dammerde vorkommt, in Zweifel gezogen. Wenn man indessen kleine Mengen Säure, welche der niedergeschlagene Humus enthält, berücksichtigt, so ist eine Unterscheidung zwischen beiden nicht gerechtfertigt. Dazu kommt noch, daß der Humus niemals unmittelbar, sondern immer erst, nachdem er durch die Alkalien auflöslich gemacht wurde, in die Pflanze dringt, so daß der ihr zur Nahrung dienende Humus denselben Einfluß erlitten hat, wie derjenige, welchen man direct mit Ammoniak und Dammerde bereitete.

Ehe ich weiter gehe, muß ich Einiges über das sogenannte Dammerde-Extract sagen. Einige nennen so jenen Theil des Humus, welcher sich auflöst wenn man die Dammerde mit kaltem Wasser behandelt. Es ist dieß aber wirklich bloß Humus, dessen Auflösung durch Kalksalze oder alkalische Salze erleichtert wurde. Man hat auch Damm-

erde-Extract jenen Antheil genannt, welcher sich in Alkohol auflöst, wenn man nach dem Fällen einer alkalischen Humuslösung den Niederschlag mit diesem geistigen Menstruum behandelt; in diesem Falle ist es aber kein Humus, der sich auflöst, sondern eine Verbindung von Humus mit der Säure die zu seiner Fällung diente. Ich kam darauf durch die Beobachtung, daß mit Schwefelsäure niedergeschlagener Humus sich in Alkohol reichlich auflöst, und indem ich mich an die bekannte Thatsache erinnerte, daß eine Auflösung von Humus in einem Alkali durch Essigsäure nicht gefällt werden kann. Ich schlug Humus mit Salzsäure nieder und wusch den Niederschlag lange Zeit mit destillirtem Wasser aus; die Flüssigkeit wurde durch salpetersaures Silber kaum getrübt; vielleicht verdankte sie diese Eigenschaft nur einer kleinen Menge aufgelösten Humus. Ich behandelte nun den Niederschlag mit Alkohol, zuerst kaltem, dann warmem, und suchte dann das Chlor sowohl in der alkoholischen Flüssigkeit, als in dem unauflöslichen Theil auf; beide wurden eingetrocknet und mit kohlensaurem Kali geglüht; die Flüssigkeit gab einen an Chlorür reichen Rückstand; der durch Alkohol erschöpfte Humus enthielt kein Chlorür.

Man wird die Zusammensetzung des Humus niemals mit absoluter Genauigkeit bestimmen können. Wenn man ihn in Ammoniak auflöst und dann mittelst einer Säure niederschlägt, so kann er vermengt bleiben mit gewissen Stoffen, welche ihn in der Dammerde begleiteten und wie er selbst sich in den Alkalien auflösen und von Säuren gefällt werden. Zu meinen Untersuchungen bereitete ich ihn folgendermaßen: Nachdem ich Dammerde mit verdünnter Salzsäure und Wasser ausgewaschen hatte, behandelte ich sie mit Ammoniak und fällte den Humus durch Salzsäure; ich reinigte ihn alsdann durch Waschen mit destillirtem Wasser und erschöpfte ihn nacheinander mit Alkohol und Aether.

Polidor Boullay fand das künstliche Ulmin bestehend aus:

56,92 Kohlenstoff
43,08 Wasser.

Péligot nimmt an, daß das Ulmin wirklich 72,3 Proc. Kohlenstoff enthalte. Er meint, Boullay müsse die Kohle unvollkommen verbrannt haben; d. h. aber voraussetzen, daß dieser Chemiker hinsichtlich des Wassers sich um 15 Proc. habe irren können, was doch nicht zulässig ist. Ich werde bald erklären, wie diese beiden Chemiker zu so abweichenden Resultaten gelangen konnten.

Die Analyse des aus der Dammerde gezogenen Ulmins ergibt kein bestimmtes Resultat; man findet stets Stickstoff in demselben, und das

Verhältniß seiner andern Elemente ist veränderlich; die Zusammensetzung des aus der Dammerde gezogenen Humus ist wandelbar und der Kohlenstoff ist darin um so vorwiegender, je länger die Luft während seiner Bildung einwirkte. Ich fand darin 52 bis 56 Proc. Kohlenstoff; nie über 57. Es scheint, daß unter solchen Bildungs-Umständen, wo das Alkali verdünnt und die Temperatur immer gemäßigt ist, die von Péligot dem künstlichen Ulmin angewiesene äußerste Gränze nicht erreicht werden kann.

Ich habe mich jedoch überzeugt, daß das Verhältniß des Kohlenstoffs unter dem fortdauernden Einfluß der Luft und eines Alkalis wirklich zunimmt. Ich löste in einer schwachen kohlensauren Natronlösung Humus auf, welcher 53 Proc. Kohlenstoff enthielt; ich ließ vierzig Stunden lang kochen und schlug dann den Humus nieder, um ihn neuerdings zu analysiren; diesesmal enthielt er 57 Proc. Kohlenstoff. Der in Alkalien auflösliche Humus ist sonach ein in seiner Zusammensetzung wandelbarer Körper. Es tritt ein Augenblick ein, wo das Holz in auflöslichen Humus verwandelt ist, aber von diesem Augenblick an kann das Verhältniß des Kohlenstoffs darin noch zunehmen, ohne daß der gebildete Körper die neuerworbenen Eigenschaften verliert, welche ihn zur Ernährung der Pflanzen geeignet machen. Er hat keine ganz bestimmte Zusammensetzung; wie alle organischen Körper, welche sich durch langsame Processe umbilden, durchläuft er eine Reihe von unmerklichen Uebergängen.

Ich erachte es als überflüssig, die Zahlen mitzutheilen, welche ich für verschiedene Humusarten fand. Eine derselben, mittelst schwacher Aetznatronlösung bereitet, ergab 56,4 Proc. Kohlenstoff. Stickstoff fand ich stets im Humus, und zwar zwischen 2 bis 2,5 Proc. Die Resultate, welche ich mit dem aus Pulver von altem Holze ausgezogenen Humus erhielt, glaube ich jedoch berichten zu müssen.

Bekanntlich trifft man in den Wäldern alte Bäume, deren Stamm sich im Innern langsam zersetzt und sich endlich in ein mehr oder weniger dunkelbraunes Pulver verwandelt. Wenn diese Zersetzung sehr weit vorgeschritten ist, genügt ein etwas starker Stoß, um dieses Zersetzungs-Product in Menge herausfallen zu machen. Von einer alten Eiche im Walde zu Fontainebleau, welche unten im Niveau mit dem Erdboden ein großes Loch hatte, sammelte ich das verwandelte Holz, welches zu meinem Versuche diente. Es war feucht, von der Farbe des Spaniols, und besaß die Eigenschaften der reinsten Dammerde.

Es war geschmack- und geruchlos, färbte das Wasser nicht, gab mit Ammoniak eine sehr dunkle Auflösung; hierauf mit Säure, und dann wieder mit Ammoniak behandelt, färbte es letzteres neuerdings. Endlich gab das so erschöpfte alte Holz, in Berührung mit Luft und Alkalien, schnell eine neue gefärbte Flüssigkeit. Das Pulver von altem Holz bestand folglich aus einem Gemenge von reinem Humus, etwas humussaurem Kalk und noch nicht umgebildeter Substanz, die sich aber in Berührung mit Luft und Alkalien in Humus zu verwandeln vermochte.

Ich extrahirte den Humus aus dem alten Holze, indem ich ihn zuerst mit Wasser auswusch und dann mit Ammoniak behandelte. Diese Lösung wurde mit Salzsäure gefällt und der Humus durch aufeinanderfolgendes Auswaschen mit Wasser, kochendem Alkohol und mit Aether gereinigt. Ich schritt nun zu dessen Analyse. Er hinterließ 7,16 Proc. Asche. Nach Varrentrapp's und Will's Methode lieferte er 2,5 Proc. Stickstoff. Das Verbrennen mit Kupferoxyd und chlorsaurem Kali ergab (nach Abzug der Asche):

Humus 5,66 Gramme.					
Kohlensäure . . .	1,15 Gramme	=	Kohlenstoff . . .	313 . .	55,3
Wasser	0,248 „		Wasserstoff . . .	27 . .	4,8
			Stickstoff		2,5
			Sauerstoff		37,4
					100,0
Humus 1 Gramm.					
Kohlensäure . . .	2,007 Gramme	=	Kohlenstoff		55,0
Wasser	0,432 „		Wasserstoff		4,8
			Stickstoff		2,5
			Sauerstoff		37,7
					100,0

Diese Analysen würden sich, vom Stickstoff abgesehen, der Formel C 34, H 18, O 18 sehr nähern.

In diesem Humus, welcher durch eine viele Jahre fortgesetzte Berührung der Luft und Feuchtigkeit gebildet war, betrug also der Kohlenstoff nicht über 55 Proc. Es scheint dieß die äußerste Gränze zu seyn, welche die Zersetzung des Holzstoffs erreichen kann, wenn man nicht mit Wärme und concentrirten Alkalien nachhilft. Diese Gränze ist, wie man sieht, von derjenigen (72 Proc.), welche Péligot beim künstlichen Ulmin erreichte, weit entfernt.

Den Stickstoff anbelangend, so ist er stets ein constituirender Bestandtheil des Humus; es läßt sich aber nicht sagen, welches Verhältniß

ihm angehört und welches den ihm beigemengten stickstoffhaltigen Producten. In dem angewandten Eichenpulver war übrigens der Stickstoffgehalt größer als in dem Eichenholz, aus welchem es entstand. Dieß macht es wahrscheinlich, daß ein Theil des Stickstoffs der Luft während der Zersetzung des Holzes fixirt wurde. Dieß war auch die Ansicht von Theodor v. Sauſſure. Man könnte vermuthen, daß Reste von Insecten darin zurückblieben; Insecten fanden aber schon seit langer Zeit in diesem Pulver ohne Festigkeit, welches die geringste Erschütterung an den Fuß des Baumes fallen machte, keine Zuflucht mehr.

Liebig sagt, daß sich der Humus durch eine weiter vorgeschrittene Zersetzung in Moder verwandelt, welcher sich durch größern Kohlenstoffgehalt charakterisirt und dadurch, daß er nur in Gegenwart von Alkalien auf die Luft zu wirken vermag. Mir ist kein Versuch bekannt, welcher die Existenz dieses Körpers wahrscheinlich macht; seine Bildung wird durch die von mir angeführten Thatsachen sogar ganz unwahrscheinlich.

Der reine, d. h. durch ein Alkali aufgelöste und dann niedergeschlagene Humus übt auf die Luft, wie wir sahen, nur eine sehr unbedeutende Wirkung aus; über Queckſilber aufbewahrt, veränderte er in sechs Monaten das Volum der Luft nicht merklich. Setzt man Ammoniak zu, so ist die Wirkung etwas auffallender, aber sie ist auch dann noch eine höchst langsame, und es wären viele Jahre erforderlich, damit der Humus einen Kohlenstoffgehalt von 72 Proc. erreichen könnte, bei welchem er in Ammoniak noch auflöslich ist. Dieser Gränze nähert sich sogar das Pulver vom alten Holz nicht, welches vielleicht 15 bis 20 Jahre lang dem oxydirenden Einfluß der Luft ausgesetzt war.

Wirkung des Humus auf die Vegetation.

Die Agronomen glauben, der Humus diene den Pflanzen unmittelbar als Nahrung. Nach Liebig besteht sein Nutzen darin, daß er, in einem beständigen Zustand der Zersetzung, Kohlensäure bildet, welche von den Wurzeln in demselben Maaße absorbirt wird. Mir scheint aber dieser berühmte Chemiker die Dienste des Humus als Nahrungsmittel der Pflanzen zu gering zu schätzen. Die Gründe, welche er für seine Ansicht aufstellt, haben nicht den vollen Werth, welchen er ihnen beilegt. Die Ansicht bekämpfend, daß die Dammerde im Zustand humussauren Kalks absorbirt werden könne, behauptet Liebig, daß nach der in der Asche der Gewächse gefundenen Menge von Basen und nach der Zusammensetzung der humussauren Salze, die in dieser Form hin-

eingekommene Kohlenstoffmenge nur ein sehr unbedeutender Theil des Gesammtkohlenstoffs der Pflanze seyn könne. Ein Argument in demselben Sinne ist ihm auch die geringe Auflöslichkeit des humussauren Kalks; beide Gründe verlieren aber ihre Stichhaltigkeit, nachdem ich gezeigt habe, daß der Humus hauptsächlich im Zustand humussauren Ammoniaks in die Pflanze eindringt. Das durch die Fäulniß des Düngers sich bildende kohlensaure Ammoniak bewirkt, daß sich der gebildete Humus auflöst, es befördert dessen Bildung unter dem gleichzeitigen Einfluß der Luft und versetzt auch den im Boden als humussaurer Kalk enthaltenen Humus in aufgelösten Zustand. Man kann folglich die Menge des von den Pflanzen absorbirten Humus weder nach der Auflöslichkeit des humussauren Kalks in Wasser, noch nach dem Aschengehalt der Pflanzen beurtheilen. Das Ammoniak, welches als Auflösungsmittel des Humus diente, wird in dem Pflanzengewebe verarbeitet und umgebildet und trägt unmittelbar zur Bildung der stickstoffhaltigen Producte bei.

Liebig macht auch geltend, daß Holz- und Wieswachs den Boden verbessern, obgleich ihm kein Dünger gegeben wird und jährlich Heuernten ihm entzogen werden und Holz geschlagen wird. Die Pflanzen müßten also dem Boden mehr zurückerstatten, als sie aus ihm ziehen und der in Form der Ernte dem Boden entzogene Kohlenstoff käme aus der Atmosphäre. Diese Anschauungsweise gegen den Nutzen des Humus ist aber nicht zulässig; denn wenn der absorbirte Humus eine Nahrung gibt, welche die Lebensfähigkeit der Pflanze erhöht und die Anzahl und das Volum der Absorptionsorgane vergrößert, so muß die Pflanze reichlicher aus der Atmosphäre schöpfen. Der Humus, obgleich er nicht allen Kohlenstoff liefert, ist dennoch die wirksame Ursache der reichlichen Production von Holz und anderen Pflanzengebilden. Uebrigens ist diese Frage durch die bekannte Thatsache, daß in einem Boden ohne Humus das Wachsthum immer mager und unergiebig ist, wohl als abgethan zu betrachten.

Nach Liebig's Hypothese, der zufolge die Rolle der Dammerde darauf beschränkt wäre den Wurzeln die Kohlensäure zu liefern, welche bei der Umwandlung der Dammerde entsteht, würde der Humus selbst nicht mehr in Betracht kommen, denn nicht letzterer verwandelt sich, sondern der Holzstoff, die kohlige Dammerde. Sind diese einmal in Humus umgeändert, so hören sie zu wirken auf, denn der in Alkalien auflösliche Humus conservirt sich mit außerordentlicher Zähigkeit in Berührung mit Luft und Feuchtigkeit; wenn die Alkalien ins Mittel

treten, erfolgt seine Zersetzung kaum schneller. Wozu soll aber die Natur einen Körper hervorbringen, welcher unwirksam und träge bleiben muß? Wie kann man übrigens annehmen, daß dieser Körper durch die Alkalien, und besonders das kohlensaure Ammoniak, auflöslich gemacht, von den Wurzeln nicht absorbirt werde, um zur Ernährung der Pflanze zu dienen? Er wird in der That absorbirt, worüber ich folgende Versuche angestellt habe:

Ich zog einen starken Stock Rainkohl (lapsana communis) vorsichtig aus der Erde, wusch die Wurzeln im Wasser aus und hielt sie in eine sehr verdünnte Auflösung von humussaurem Ammoniak getaucht, welche durch lange Berührung mit der Luft von allem überschüssigen Alkali befreit war. Flüssigkeit und Wurzeln waren vor dem Licht geschützt. Während der acht Tage welche ich auf den Versuch verwendete, gedieh die Pflanze. Ich setzte die Wurzeln jeden Tag in frische Lösung und brachte jeden Tag die Flüssigkeit vom vorigen Tage wieder auf ihr ursprüngliches Volum, indem ich das von der Pflanze absorbirte Quantum durch destillirtes Wasser ersetzte. Die blassere Farbe der Flüssigkeit bezeugte hinlänglich, daß ein Theil des humussauren Ammoniaks absorbirt worden war.

Im Jahr 1848 säete ich in Erde, welche durch Ausglühen von aller organischen Materie befreit war, der ich aber etwas phosphorsauren Kalk (Knochenmehl) und schwefelsauren Kalk zugesetzt hatte, Haber und Bohnen. Als die Pflanzen aufgegangen waren, begoß ich sie täglich mit einer schwachen Auflösung neutralen humussauren Ammoniaks. Sie wuchsen hübsch heran und ich erhielt eine gute Ernte von Blüthen und Früchten. Man kann nicht annehmen, daß bei diesen Versuchen das humussaure Ammoniak sich in Kohlensäue verwandelte, die von der Pflanze absorbirt wurde, sondern die in Auflösung gehaltene Substanz drang unmittelbar in die Pflanze und diente ihr als Nahrung.

Die Kraft, welche der Rainkohlstock beibehalten hatte, und das schöne Wachsthum der Bohnen und des Habers, die von beiden erhaltenen Blüthen und Früchte, sind hinlängliche Beweise für die günstigen Umständen, unter welchen sie sich entwickelten. Ich finde mich daher zu dem Schlusse berechtigt, daß der Humus von den Pflanzen in Form von humussaurem Ammoniak absorbirt wird und zu ihrer Entwickelung direct beiträgt.

Es fragt sich noch, was aus dem Humus wird, wenn er einmal in die Wurzelschwämmchen eindringen konnte; ob er sogleich eine Um-

bildung erleidet, oder von den Saftgefäßen weiter geführt wird? Diese Frage vermag ich jetzt noch nicht zu beantworten.

Die Rolle des Humus beschränkt sich übrigens nicht darauf, den Pflanzen Nahrung zu gewähren; er wirkt bekanntlich auch hygrometrisch, indem er die Feuchtigkeit aus der Atmosphäre anzieht, und so in der Dammerde eine wohlthätige Frische erhält; er verdichtet das von der Atmosphäre ihm gelieferte Ammoniak und hält es zurück; er wirkt antiseptisch, um die Zersetzung der stickstoffhaltigen Materie zu mäßigen, welche er nur allmählich vor sich gehen läßt, so daß die Pflanze eine wenig reichliche, aber unaufhörlich erneuerte Nahrung erhält; er fixirt das bei dieser Zersetzung entstehende Ammoniak. Würde er auch nicht direct die Pflanze nähren, so wären diese schätzbaren Eigenschaften schon hinreichend, den Düngerarten, welche Humus in Verbindung mit den anderen nahrhaften Stoffen enthalten, einen unbestreitbaren Vorzug einzuräumen. So liefert die Fäulniß der Ueberreste abgestorbener Gewächse Elemente, welche den nachfolgenden Generationen die erforderliche Nahrung reichlich verschaffen.

Aus den in diesem ersten Theil meiner Abhandlung mitgetheilten Versuchen schließe ich:

1) daß bei der Dammerde-Bildung das erste Stadium der Zersetzung die kohlige Dammerde ist, welche sich vom Holz durch einen größern, und vom Humus durch einen geringern Kohlenstoffgehalt unterscheidet;

2) daß das zweite Stadium der durch seine Auflöslichkeit in Ammoniak sich auszeichnende Humus ist;

3) daß in der gewöhnlichen Dammerde ein Theil des Humus frei, ein größerer Theil aber an Kalkerde gebunden ist. Das Gegentheil findet bei der Dammerde aus alten Eichen statt.

Der Humus ist immer stickstoffhaltig. Sein Kohlenstoffgehalt variirt von 53 bis 56 Procent, überschreitet aber nie 57 Proc.

Der Humus dient der Pflanze unmittelbar als Nahrung. Seine Absorption findet hauptsächlich in Form humussauren Ammoniaks statt.

Im gewöhnlichen Boden entsteht das humussaure Ammoniak hauptsächlich durch die Einwirkung des kohlensauren Ammoniaks auf den humussauren Kalk.

(Der zweite Theil dieser Abhandlung folgt nach.)

Miscellen.

Ueber die Heizung der Eisenbahnwagen.

Den im Winter auf den k. k. österreichischen Eisenbahnen Reisenden steht eine große Annehmlichkeit bevor.

Die österreichische Generaldirection der Staatsbahnen ist auf die glückliche Idee gekommen, diejenigen Personenwagen aller drei Classen, welche zum Winterdienst dienen sollen, zweckmäßig zu erheizen und dabei Sorge zu tragen, daß stets die Luft durch erwärmte frische Luft erneuert werde.

Zu diesem Behufe hat sie den durch seine Schriften über Heizungen bekannten emeritirten Professor Meißner beauftragt, sich mit der Aufgabe zu befassen, und ihm die nöthigen Probewagen zur Disposition gestellt.

Wie wir vor einiger Zeit Gelegenheit gehabt haben uns zu überzeugen, da ein mit dem neuen Apparat eingerichteter Wagen zwischen Olmütz, Brünn und Prag probirt wurde, ist es demselben gelungen einen eigenthümlichen Ofen zu construiren, der nur anderthalb Fuß im Quadrat, also einen Personensitz einnimmt und die Bedingungen aufs überraschendste erfüllt.

Da diese Einrichtung nicht nur für Eisenbahnwagen, sondern auch für Dampfschiffe, Seeschiffe ꝛc. von außerordentlichem Werth seyn wird, um so mehr da sich auch eine Vorrichtung damit verbinden läßt, welche im Sommer namentlich auf den Schiffen, welche die heißen Zonen befahren, auch eine Abkühlung der sonst so drückenden Luft in den Cajüten gestattet, so dürfte es von Interesse seyn, die Aufgabe genauer zu erfahren, welche sich der Erfinder gestellt hat, um vorerst die Erwärmung der Coupé's zu erzielen; weßhalb ich, im Besitz derselben, sie Ihnen hier mittheile. Er sagt nämlich:

Soll es möglich werden die Eisenbahnwagen, Cajüten ꝛc. zweckmäßig zu erwärmen, so ist vor allem unerläßlich, daß man sich vorher die Umstände und Schwierigkeiten richtig definire, mit welchen man bei diesem Unternehmen zu kämpfen hat, denn nur nach genauer Bekanntschaft mit denselben wird man auch im Stande seyn, die zu lösende Aufgabe und Bedingungen richtig zu stellen.

Zu dieser Absicht dienen folgende Prämissen:

a) Der Mensch athmet in 24 Stunden 23,040mal, also in einer Stunde 960mal, in der Minute 16mal;

b) mit jedem Athemzuge nimmt er bei 20 Kubikzoll in seine Lunge auf, also in 24 Stunden bei 267 Kubikfuß;

c) von dieser Luft zerstört er in 24 Stunden gänzlich nahe an 116 Kubikfuß;

d) er athmet dagegen in derselben Zeit an erzeugter Kohlensäure aus etwas über 22 Kubikfuß;

e) er athmet in derselben Zeit auch aus 26 Loth Wasser, und dünstet zugleich durch das Hautorgan 1 Pfund 23 Loth Wasser;

f) er gibt also an die Luft in 24 Stunden 2 Pfund 17 Loth Wasser ab;

g) Die Lebensfunction des Menschen ist aber schon sehr beirrt, wenn die einzuathmende Luft 10 Procent zum Athmen untaugliche Theile — besonders Kohlensäure und Wasser — enthält; er bedarf daher an guter reiner Luft in 24 Stunden wenigstens das Zehnfache von dem was er zerstört, d. i. nach c) 1158 Kubikfuß, wenn er nicht leiden soll.

An diese Prämissen knüpfen sich folgende Betrachtungen:

α) Ein Eisenbahnwagen (wie die österreichischen) enthält im Maximum einen Raum von 1560 Kubikfuß, wovon aber abzuziehen ist: das Volumen der Sitze und der Personen sammt ihrem Gepäck. Nehmen wir an, es säßen 30 Personen im

Wagen und jede Person habe sammt allem nur das Volumen von 6 Kubikfuß, so würden sie zusammen genommen 180 Kubikfuß repräsentiren, woraus folgt daß der Wagen sodann nur noch 1560 — 180 = 1380 Kubikfuß enthielte;

β) wenn aber eine Person binnen 24 Stunden 1180 Kubikfuß frischer Luft bedarf, so werden 30 Personen in derselben Zeit 34,780 Kubikfuß in Anspruch nehmen, es würden also die vorhandenen 1380 Kubikfuß Luft in 24 Stunden 25mal auszutauschen seyn;

γ) dieser Abgang an frischer Luft und die Ueberladung der viel zu gering vorhandenen Luft mit Kohlensäure und Wasser, so wie mit den mannichfaltigen sogar kranken Ausdünstungen so vieler Menschen ist aber die einzige Ursache, daß so vielen Reisenden so ängstlich und übel wird, daß sie in der Desperation die Fenster aufreißen und einen kalten Luftstrom einlassen, welcher zwar demjenigen der ein Maaß Wein, oder noch schlimmer einige Maaß Bier im Leibe hat, eine erwünschte Labung gewährt, aber manchem andern bedenkliche Erkältungen zuzieht, der möglichen Ansteckungen, wenn Epidemien herrschen, gar nicht zu gedenken;

δ) gesunde, starke und mit einem tüchtigen Gabelfrühstück ausgerüstete Menschen sind nun zwar der Meinung, daß schon durch die vielen Fenster- und Thürfugen die erforderliche Luft eindringe oder doch durch theilweise Oeffnung der Fenster eingelassen werden könne. Wer indessen die im vorigen angeführten Umstände beherzigen will, der wird bald überzeugt werden, daß das erstere unmöglich ist und das letztere Mittel nur eine höchst ungleichförmige Verbesserung der Luft gewährt, dagegen aber die bereits erwähnten Erkältungen herbeiführen kann;

ε) es kann endlich auch die gewöhnliche Erwärmung der im Wagen enthaltenen Luft zu keinem günstigen Resultate führen, weil sie nicht das nöthige Quantum neuer Luft herbeiführt; ja die Reisenden würden sich dabei noch viel übler befinden, weil die vielen Ausdünstungsproducte am heißen Ofen in noch unangenehmere und auf die Gesundheit nachtheiliger wirkende Gasarten zersetzt werden.

Aus allen hier angeführten Umständen und Bemerkungen folgert sich ohne Zweifel auch bald die nähere Bezeichnung der Aufgabe, welche der Heiz- und Ventilationsapparat zu lösen hat in folgenden Punkten:

1) Der Apparat muß die Luft im Wagen auf demjenigen Grad der Temperatur erhalten können, den man eben will.

2) Diese Temperatur muß aber auch im ganzen Raum möglichst gleichförmig seyn, damit man sich nicht um die Plätze zanke.

3) Der Apparat muß, wenn viele Personen vorhanden sind, binnen 24 Stunden 34740 Kubikfuß frische Luft in den Wagen einbringen und fortwährend die bereits verunreinigte Luft ausführen können, und zwar ohne Herabsetzung der Temperatur, was also die Anwendung meiner Ventilationsmethode bedingt.

4) Er muß aber, wenn wenig Personen im Wagen sind, auch ohne die Einführung der äußeren Luft dieselbe Temperatur im ganzen Raume gewähren können, was mithin die Anwendung meiner circulirenden Heizmethode voraussetzt.

5) Er muß die sanfte Bewegung der Luft, ohne welche die Gleichförmigkeit der Erwärmung unmöglich wäre, behaupten können, selbst bei der verschiedensten Stärke und Richtung der äußern Luftströme.

6) Er muß auch mehr oder weniger frische Luft einführen können, unbeirrt durch die äußern Verhältnisse.

7) Es dürfen, wenn der Wagen Stöße erleidet, keine Funken oder Kohlen ausgeworfen werden.

8) Der Apparat muß so construirt seyn, daß es unmöglich ist, die Circulations- und Ventilationsvorrichtung gänzlich offen oder verschlossen zu halten, weil im ersten Falle eine bedeutende Störung der Temperatur erfolgen, im zweiten Falle hingegen nicht nur der Ofen unnöthigerweise bald verbrannt, sondern auch der äußere Theil des Apparates so heiß werden würde, daß sich die Reisenden die Kleider daran versengen könnten.

9) Er muß auch so beschaffen seyn, daß er keinen Theil des Wagens bedeutend erhitzen, also keine Entzündung bewirken kann.

10) Er darf nie viel Ruß erzeugen, weil dieser, durch Nachlässigkeit angehäuft, bei seiner Entzündung unnöthigen Schrecken erzeugen könnte, aber wenn diese dennoch stattfände, darf die Entzündung des Wagens nicht möglich seyn.

11) Im Falle der etwaigen Ueberheizung des Ofens muß die Dämpfung des Feuers auch ohne Herausnahme des Brennmateriales möglich seyn, weil dieselbe unbequem seyn und zur Verstreuung der Kohlen Gelegenheit geben würde.

12) Der Apparat muß aber so gut für ganze, als für in Coupé's getheilte Wagen verwendbar seyn.

13) Im letzten Falle, so auch bei der ambulanten Post, muß jedes Coupé vom andern isolirt werden können, weil sonst, wenn auf den Stationen die Thüre des einen Coupé's geöffnet wird, die kalte Luft auch in das andere eindringen würde.

14) Der Apparat darf nicht zu viel Raum einnehmen, vielleicht nur 18 Zoll im Quadrat, es muß also möglich seyn daß sich Personen dicht neben den Apparat setzen können, ohne durch die Wärme beläftiget zu werden; dieß bedingt aber unausweichlich, daß der Ofen nicht durch Strahlung auf die Luft wirke.

15) Es darf im Wagen, die Eröffnung der Thüren ausgenommen, nie ein starker Luftzug stattfinden, damit die Erkältungen vermieden werden; dieß setzt aber Doppelfenster voraus, die äußerlich angeschraubt sind und von innen nicht geöffnet werden können; es bedingt daher um so nothwendiger die Anwendung eines Apparates, welcher den bereits angeführten Bedingungen entsprechen kann.

16) Der Apparat muß, wenn man es wünscht, aus dem Wagen entfernt werden können, z. B. im Sommer.

17) Er muß auch so construirt seyn, daß er auseinander genommen und derjenige Theil desselben, welcher vom Feuer angegriffen wird, der Sicherheit wegen leicht und mit geringen Kosten ausgetauscht werden kann, während alle übrigen Theile eine maaßlose Dauer versprechen.

18) Er muß ferner so beschaffen seyn, daß kein Reisender auf denselben Einfluß nehmen kann.

19) Er muß, da einiger Straßenstaub nicht zu vermeiden ist, wenigstens den Rauch und die Asche der Locomotive nicht einlassen.

20) Er muß auch während der Fahrt wenig Bedienung gebrauchen, damit er leicht von den Conducteuren zu handhaben sey.

21) Die Behandlung des Apparates muß endlich, da die Wagen so oft in andere Hände kommen, so einfach seyn, daß der Besorger desselben nichts anderes zu wissen braucht, als wo die Oeffnung zum Einlegen des Brennmaterials und wo der Schlüssel anzustecken ist, mittelst welchem die vorhandenen Zeiger auf diejenige Schrift eines Zifferblattes gestellt werden können, die den beabsichtigten Erfolg bezeichnet; aber selbst wenn er dieß Wenige nicht weiß, so muß er immer noch durch verkehrte Manipulation keinen Schaden anrichten können.

Angenehm wird es endlich denjenigen seyn, welche sich für diesen Gegenstand mehr interessiren, zu erfahren, daß mit einem solchen Apparat auf den nördlichen k. k. Staatsbahnen bereits amtliche Proben gemacht sind, und ich theile Ihnen aus den Protokollen das Hauptresultat hier mit.

1) Der Ofen steht in der Mitte eines großen sogenannten amerikanischen Waggons.

2) Derselbe nimmt einen Raum von 23 Zoll im Quadrat ein.

3) Die äußere Fläche des Ofens blieb während aller Proben vollkommen kalt.

4) Während einer $9\frac{1}{2}$ Stunden dauernden Fahrt wurde die Temperatur im Innern des Wagens auf $18\frac{1}{2}^0$ R. erhalten, obwohl die äußere Temperatur von 15^0 auf 11^0 sank, dann auf $13\frac{1}{2}^0$ wieder stieg.

5) Die Temperatur war während aller Proben im ganzen Wagen stets gleichmäßig vertheilt.

6) Während dieser Fahrt, wo 28 Meilen zurückgelegt wurden, sind nur 5 Pfd. weiche Holzkohle verbrannt.

7) Bei einer Probefahrt zwischen Brünn und Tröbau wurde bei der Stellung des Zeigers am Ofen auf 4^0, während 16^0 vorhanden sind, eine Differenz in der äußern und innern Temperatur von $9\frac{1}{4}^0$ R. erzielt, und nur 4 Pfd. Kohle verbraucht.

Die zu diesen Proben committirten k. k. Commissarien sprechen sich sehr befriedigt über die Leistung dieses Apparates aus, da derselbe die oben gestellten Bedingungen vollständig erfüllt.

Ich zweifle nicht, daß diese Erfindung nicht nur auf allen Eisenbahnen, sondern auch auf den Seeschiffen sehr bald eine ausgedehnte Anwendung finden wird. (Mittheilungen für den Gewerbeverein des Herzogthums Braunschweig, Juli 1850, Nr. 27.)

Einwirkung des Dampfes auf den Aggregationszustand des Kupfers.

Bleibt Kupferdraht der Einwirkung des Dampfes jahrelang ausgesetzt, so wird derselbe spröde; Rothmetall wird härter, Messing bleibt aber unverändert. Es ist daher zu empfehlen, die Schwimmer der Dampfkessel an Messingdraht aufzuhängen. (Notizenblatt des österr. Ingenieur-Vereines, 1850 Nr. 4.)

Mechanische Einwirkung des Papiers auf harten Stahl.

Wie sehr Papier Stahl angreift, kann folgende Thatsache beweisen: Papierscheiben von 6" Durchmesser, die mit einer Umfangs-Geschwindigkeit von 500 Fuß per Secunde rotiren, schleifen von englischen Feilen an den entgegengehaltenen Stellen den Hieb augenblicklich ab. (A. a. O.)

Anthracit als Heizmaterial.

In der Zuckerfabrik des Hrn. Bernard in Lille (Frankreich) wurden schon im Jahre 1843 2 Dampfkessel mit diesem schwer brennenden Material zum intensiven Brennen mit kurzen Flammen geheizt. Unter den 5 Schuh langen, 2 Schuh breiten Rost wurde in die mit einer eisernen Thür dicht verschlossene Aschenkammer ein Dampfstrom durch eine 1''' weite Oeffnung 6 — 8" Zoll weit unter den Rost geleitet. (A. a. O.)

Gasflammen vor Verlöschen durch den Luftzug zu bewahren.

In Stiegenräumen, Vorhäusern, Vestibules ꝛc. geschieht es sehr häufig, daß die Flammen argantischer Gasbrenner, welche in der Regel durch keine Glasglocken geschützt werden, durch einen heftigen Luftzug ausgeblasen werden. Dem läßt sich vollkommen vorbeugen, wenn die Löcher im Brenner auf nahe ½''' Tiefe von außen versenkt werden. (A. a. O.)

Ueber die Temperatur des Schmelzofens und des Metalls beim Gießen eiserner Kanonen.

In der Kanonengießerei, welche die französische Marine zu Ruelle bei Angoulème besitzt, wurden Versuche angestellt, um die Temperatur des geschmolzenen zum Abstechen bereiten Roheisens zu bestimmen; die erhaltenen Resultate sind insofern interessant, als sie von den schon bekannten, welche man in den wissenschaftlichen Werken findet, ziemlich abweichen.

Der Director jener Stückgießerei ist nach seinen Versuchen überzeugt, daß zwischen der inneren Temperatur eines Metallbades und der Temperatur des Ofens über diesem Bade ein constantes Verhältniß

bestehen muß. Wenn dieses der Fall wäre, so brauchte man nur ein für allemal dieses Verhältniß zu bestimmen, um die Temperatur des Metallbades nach derjenigen berechnen zu können, welche durch geeignete auf dem Schmelzofen angebrachte Instrumente angezeigt wird.

Da diese Frage für die Fabrication eiserner Kanonen sehr wichtig ist, so hat der französische Marineminister die Akademie der Wissenschaften beauftragt, eine Commission zu ernennen, welche zu untersuchen und zu entscheiden hat, ob wirklich ein constantes Verhältniß zwischen der Temperatur eines Metallbades und derjenigen des Ofengewölbes stattfinden muß. (Comptes rendus, Mai 1850, Nr. 18.)

Ueber den Rückstand von der Auflösung des Roheisens.

Prof. Schafhäutl hat die Beobachtung gemacht, daß der bei der Auflösung von grauem Roheisen in Salzsäure bleibende kohlige Rückstand, nach der völligen Ausziehung mit der Säure und nach dem Auswaschen mit Wasser, beim Uebergießen mit Ammoniak lebhaft Wasserstoffgas entwickelt. Hr. J. Hull hat dieses sonderbare Verhalten vollkommen bestätigt gefunden. Nach seinen Versuchen aber hat es einen rein mechanischen Grund. Das sich entwickelnde Wasserstoffgas ist nämlich in der porösen Kohle mechanisch eingeschlossen enthalten und wird nicht bloß durch Ammoniak, sondern auch beim Erhitzen des Rückstands mit reinem Wasser daraus entwickelt. Daß es durch Ammoniak schon bei gewöhnlicher Temperatur entwickelt wird, rührt wahrscheinlich daher, daß das Ammoniak durch Auflösung des in der Kohle enthaltenen ölförmigen Kohlenwasserstoffs die kohlige Masse sogleich vollständig benetzt und durchdringt. (Annalen der Chemie und Pharmacie, April 1850, S. 112.)

Ueber die Umwandlung des Chilisalpeters in salpetersaures Kali; von Landmann.

Die Umwandlung des Natronsalpeters in Kalisalpeter dürfte bei den Preisen beider Producte noch längere Zeit ein lohnendes Geschäft bleiben, weil das Natronhydrat (kaustische Natron), welches dabei erzeugt wird, in den Bleichereien der Baumwolle und Leinen, sowie auch in der Seifensiederei verwendbar ist.

Die vollständige Zerlegung des Natronsalpeters gelingt durch kaustisches Kali; um dieselbe technisch auszuführen, setzt man zu einer Auflösung von 1 Theil Potasche in 10 Theilen Wassers einen halben Gewichtstheil Aetzkalk (oder soviel überhaupt zur Trennung der Kohlensäure von der Potasche erforderlich ist) und erhitzt das Ganze in einem tiefen eisernen Gefäße zur Siedhitze, worin es einige Minuten erhalten wird. Findet man die Lauge von Kohlensäure frei, so wird das Feuer entfernt, und man läßt sie durch mehrstündiges Stehen sich klären, was bei größeren Quantitäten meist schon vor dem gänzlichen Erkalten stattfindet. Vermittelst eines Glashebers, welcher mit einer langen Saugröhre versehen ist, trägt man jetzt die Alkalilauge in ein flaches eisernes Gefäß, und setzt zu derselben auf 1 Gewichtstheil der angewandten Potasche 1 Gewichtstheil Natronsalpeter. Das Gemisch wird zum Sieden erhitzt, wobei anfänglich mit einer eisernen Krücke fleißig gerührt wird, um das Auflösen des Natronsalpeters zu befördern; demnächst wird die Auflösung bis zum Erscheinen eines Salzhäutchens abgedampft, und durch einen am Boden der Siedpfanne angebrachten Krahn in ein tiefes Gefäß von Gußeisen gebracht, in welchem nun der größte Theil des gebildeten Kalisalpeters in kleinen Krystallen abgeschieden wird. Durch nochmaliges Eindampfen der Lauge wird die ganze Quantität des Kalisalpeters erhalten. Die kaustische Natronlauge wird, soviel es angeht, von den Salpeterkrystallen durch Abschöpfen getrennt, und zur vollständigen Entfernung werden diese in ein eisernes cylindrisches Gefäß übergetragen, dessen Boden und Wände durchlöchert sind. Dieses cylindrische Abtropfgefäß ruht auf eisernen Stäben, welche über ein eisernes Gefäß gelegt sind, worin die kaustische Natronlauge sich ansammelt. (Böttger's polytechn. Notizblatt, 1849 Nr. 21.)

Unzerstörbare schwarze Tinte um auf Zink zu schreiben.

Hiezu hat man in England eine Auflösung von Platinchlorid in Wasser benutzt. Mit einem Kupfersalz erreicht man aber den Zweck eben so gut; Hr. Grassi machte mittelst einer Auflösung von Kupfervitriol, welche schwach mit Gummi verdickt und worin ein wenig Kienruß suspendirt war, Etiketten, welche keine Veränderung zeigten, nachdem sie mehrere Jahre der Luft ausgesetzt oder im Boden eingegraben waren. Folgende Vorschrift (welche mit der im polytechn. Journal Bd. CXII S. 462 mitgetheilten im Wesentlichen übereinstimmt) wendet man im botanischen Garten der pharmaceutischen Schule zu Paris an:

gepulverter Grünspan	30	Theile
Salmiak	30	„
Kienruß	8	„
arabisches Gummi	8	„
Wasser	300	„

Man löst das Gummi im Wasser auf und gießt diese Auflösung auf die anderen in feines Pulver verwandelten Substanzen. Man schreibt auf das Zinkblech mit einem Federkiel. (Journal de Pharmacie, Mai 1850, S. 381.)

Stroh als Packungsmaterial.

Bei einer 8pferdigen Hochdruck-Dampfmaschine, an der die Kolbenstange nicht genau gerade läuft, wollte Hanf als Packung am Cylinderdeckel durchaus nicht genügen, und die Hanfpackung mußte wenigstens alle 2 bis 3 Monate erneuert werden. Aus einer zufälligen Veranlassung wurde einmal reines Kornstroh, wie gewöhnlich in Zöpfen geflochten, als Packung in der Stopfbüchse verwendet. Diese hält nun vollkommen dicht schon seit $1\frac{1}{2}$ Jahren. Es scheint, daß in diesem speciellen Falle die natürliche Elasticität des Strohes das Ovalwerden des Loches verhindert, was die Hanfpackung nicht konnte. (Notizblatt des österr. Ingenieur-Vereines, 1850 Nr. 4.)

Büffelhäute statt Horn.

Rohe Büffelhäute aus Buenos-Ayres können durch hochgespannte Dämpfe erweicht, sodann in beliebige Formen gepreßt werden, welche getrocknet vollkommen hornähnlich sind, sich gut drehen, schleifen und poliren lassen und so zubereitet durchscheinend sind. Besonders gut läßt sich dieses Material auf diese Art zu Pumpenkolben verwenden. (A. a. O.)

Verfahren zum Aufbewahren der Milch und des Rahms; von Hrn. Bethel.

Das Verfahren, welches sich Hr. Bethel vor einiger Zeit patentiren ließ, besteht darin, die Milch oder den Rahm kochen zu lassen und dann mit kohlensaurem Gas zu imprägniren, wozu er den bekannten Apparat zur Bereitung des Sodawassers benutzt. Die so behandelte Milch wird dann in Bouteillen gefüllt, welche man auf gewöhnliche Art verkorkt. Beim Oeffnen derselben läuft aber alle Flüssigkeit aus; um diesen Uebelstand zu vermeiden, schlägt er vor, die Milch in starke Fäßchen, Kästen, Töpfe oder große Flaschen zu bringen, welche an ihrem unteren Theil mit einem Hahn oder Ventil versehen sind; durch letztere zieht man immer nur so viel Milch ab als man bedarf.

Wenn man die Milch oder den Rahm nur kurze Zeit aufzubewahren hat, braucht man bloß ein Gefäß mit einem Hahn anzuwenden; man erhitzt nämlich die Milch, bringt sie in das Gefäß und leitet die Kohlensäure durch den Hahn selbst hinein. Das kohlensaure Gas muß man stets behufs seiner Reinigung durch Wasser leiten. (Journal de Pharmacie, Mai 1850, S. 371.)

Fleisch und Gartengewächse lange Zeit vor der Fäulniß zu bewahren.

Um Fleisch und Gartengewächse lange Zeit vor der Fäulniß zu bewahren, empfiehlt Dr. Mac Sweeny in London nachstehendes Verfahren. Man nehme eine geringe Menge Eisenfeilspäne, die von allem Staub wohl gereinigt seyn müssen, gieße reines abgekochtes Wasser darauf, lege in dieses Wasser das frische Fleisch oder das grüne Gemüse, so daß es vom Wasser ganz bedeckt wird. Um den Zutritt der Luft völlig zu verhüten, gieße man eine dünne Schicht Oel darüber. Das Fleisch, welches auf diese Weise aufbewahrt worden war, ward, nach Verlauf von sieben Wochen herausgenommen, in Farbe und Geruch vollkommen dem eben geschlachteten gleich befunden, lieferte eine ganz untadelhafte Brühe und hatte seinen natürlichen Wohlgeschmack. Will man das Aufbewahrte aus dem Wasser herausnehmen, so darf man das Gefäß nur ein wenig neigen, wo das Oel leicht und bis auf den letzten Tropfen abfließen wird. (Preußische Handelszeitung.)

Kleider ꝛc. von Fettflecken zu reinigen.

Man übertünche die Fettflecken etwas dick mit Eigelb, lasse dasselbe an einem luftigen Orte vollkommen trocken werden, schäle und reibe es, wenn es sich verhärtet hat, aus und wasche die Stelle mit lauem Wasser rein, so wird der Fettfleck verschwunden seyn. Eben dieß läßt sich bei vielen andern Gegenständen, z. B. Haarbürsten, anwenden. Man sättige dieselben mit Eigelb und warte bis die Masse ganz hart geworden, reibe sie dann aus und wasche sofort die Bürste in heißem Wasser, so wird sie vollständig rein seyn und wie neu aussehen. (Bad. Wochenblatt.)

Tabakpommade gegen das Ausfallen der Haare.

Man bringt 20 Gramme Schnupftabak (oder auch Pulver des Tabakkrautes) in ein Gefäß, gießt siedendes Wasser darauf, damit sich das Pulver recht ansaugen kann, läßt 10 Stunden lang stehen, seiht den Aufguß ab und drückt aus, läßt die Flüssigkeit stehen, decantirt sie und dampft sie hierauf im Wasserbad ab, und wenn nur noch 6—7 Gramme davon übrig sind, so vermischt man sie entweder mit 60 Grammen (2 Unzen gereinigten Ochsenmarks, welchem man einen beliebigen Wohlgeruch ertheilt, oder mit ebensoviel gewöhnlicher Pommade. (Journal de Chimie médicale, Febr. 1850.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Vierzehntes Heft.

XIII.

Bestimmung der hauptsächlichsten Gesetze und Zahlenverhältnisse, welche bei der Berechnung der Dampfmaschinen in Berücksichtigung kommen; von Hrn. V. Regnault.

(Fortsetzung von S. 12 des vorhergehenden Heftes.)

IV. Von der Temperaturmessung.

Diese sehr wichtige Abhandlung, welche zum Theil bereits in Poggendorff's Annalen Bd. LVII S. 199 ff. mitgetheilt wurde, umfaßt im Original die Seiten 163 bis 269. Da die Messung der Temperatur auch eine technische Wichtigkeit hat, so wollen wir uns dabei etwas länger als bei den drei vorhergehenden Abhandlungen aufhalten.

Dieser Gegenstand, welcher bereits von den HHrn. Dulong und Petit erschöpft zu seyn schien, indem dieselben vor mehr als 30 Jahren eine treffliche Arbeit darüber veröffentlichten, ist von Hrn. Regnault noch einmal gänzlich überarbeitet worden; dieß war nöthig, weil er bei seinen eigenen Untersuchungen fand, daß die Resultate über die Ausdehnung und Zusammendrückbarkeit der Gase von denen der erwähnten französischen Physiker abweichen.

Die Temperaturmessung ist vielleicht die schwierigste Aufgabe, welche die Physik zu lösen hat. Wir haben nämlich kein directes Mittel zum Messen der Wärmemengen, die von irgend einem Körper unter gegebenen Umständen absorbirt worden sind. Es kann diese Wärmeabsorption nur durch die Veränderungen wahrgenommen werden, welche die Beschaffenheit des Körpers oder seine Ausdehnung zeigt. Wenn man nun die Ausdehnungen, welche verschiedene Körper unter gleichen Umständen erleiden, mit einander vergleicht, so überzeugt man sich sehr

bald, daß diese Ausdehnungen weit entfernt sind ein und dasselbe Gesetz zu befolgen. Die von verschiedenen Körpern dadurch aufgenommenen Wärmemengen, daß man sie nach und nach verschiedenen Temperaturen unterwirft, welche durch die Ausdehnungen eines derselben gemessen werden, sind in sich veränderlich und ungleich veränderlich, während es noch nicht gelungen ist, die Verhältnisse zu bestimmen, welche zwischen diesen Veränderungen der Capacität und denen des Volums existiren.

Es ist daher klar, wie schwierig es seyn würde, ein vollkommenes Thermometer zu construiren, d. h. ein Thermometer, dessen Angaben stets im Verhältniß zu den absorbirten Wärmemengen stehen würden, oder bei welchem die Zunahme gleicher Wärmemengen stets gleiche Ausdehnungen hervorbringen würde. Es nehmen jedoch die Physiker an, daß sie in dem Gasthermometer ein Normal-Instrument gefunden hätten. Diese Meinung wurde hauptsächlich darauf begründet, daß wenn Thermometer mit Luft oder mit verschiedenen andern festen oder flüssigen Substanzen hergestellt, und zwischen 0^0 und 100^0 eingetheilt würden, und man annehmen dürfe, diese Ausdehnung sey auch über 100^0 hinaus gleichförmig, das Luftthermometer dasjenige sey, welches bei Temperaturen über 100^0 stets die niedrigste Temperatur angebe. Während nun alle übrigen Thermometer alle Temperaturen verschieden und höher als das Luftthermometer angeben, würde letzteres stets gleiche Angaben machen, sey die Beschaffenheit der Gase welche sie wolle, sey es z. B. atmosphärische Luft oder Wasserstoffgas. Dieses Beobachtungsresultat schien außerdem durch die Meinung bestätigt zu werden, daß die Gase einfachen und allgemeinen Gesetzen unterworfen seyen.

Durch die Untersuchungen des Hrn. Regnault ist aber bewiesen worden, daß die Gesetze, welche die Ausdehnung der Gase reguliren, durchaus nicht so einfach seyen als angenommen worden, und daß man daher das Luftthermometer durchaus nicht als normal ansehen dürfe. Man kann daher die Angaben der Luftthermometer gleich denen aller übrigen, nur als mehr oder weniger verwickelte Functionen der Wärmemengen ansehen.

Da man nun nicht im Stande ist die Wärmemengen genau zu messen, so muß das Thermometer wenigstens immer genau mit sich selbst vergleichbar seyn, d. h. es muß bei gleichen Umständen stets gleiche Angaben machen; und ferner ist es nothwendig, daß man stets Instrumente anfertigen kann, die sich genau mit einander vergleichen lassen. Nun erfüllt das Quecksilberthermometer die erste Bedingung gut, die zweite aber nur sehr unvollkommen. Es können daher zwei Quecksilber-

thermometer, welche auf dieselben festen Punkte, schmelzendes Eis und siedendes Wasser unter dem Druck von 0,760 Meter zurückgeführt worden sind, über diese festen Punkte hinaus sehr bedeutende Differenzen zeigen, wenn die Röhren derselben nicht aus Glas von ganz gleicher Beschaffenheit angefertigt worden sind. Wirklich hängen bei jedem Thermometer, welches aus flüssigen oder gasförmigen Substanzen besteht, die Angaben nicht allein von der Ausdehnung der Füllung, sondern auch von der der Röhre ab. Da die Ausdehnung des Quecksilbers nur die siebenfache von derjenigen des Glases ist, so haben die Veränderungen, welche von der verschiedenartigen Ausdehnung verschiedener Glasarten veranlaßt werden, einen wesentlichen Einfluß auf die Angaben des Instrumentes, indem die Ausdehnung des Glases einen merklichen Bruchtheil von der Ausdehnung des Quecksilbers bildet. Bei Luftthermometern beträgt dagegen die Ausdehnung der Luft das 160fache derjenigen des Glases, und es können daher die verschiedenartigen Ausdehnungen der verschiedenen Glasarten nicht wesentlich auf die Apparate einwirken und folglich die Vergleichung der Instrumente nicht verhindern. Zu gleicher Zeit ist es von Wichtigkeit die Bedingungen zu bestimmen, unter denen dieß Instrument vergleichbar bleibt.

Man braucht daher bei der Frage über die Temperaturmessung nicht länger nach einem Instrument zu suchen, welches die Wärmemengen mißt, oder dessen Angaben proportional der Temperatur sind. Die Ansprüche der Physiker sind weit bescheidener; sie nehmen nur die Möglichkeit in Anspruch, Instrumente anzufertigen, welche unter gleichen Temperaturverhältnissen stets gleiche Angaben machen, d. h. die unter einander und mit sich selbst vergleichbar sind. Das Studium dieses Wunsches ist Gegenstand der IV. Abhandlung des Hrn. Regnault, welche von der Messung der Temperatur handelt. Zuvörderst beschäftigt er sich mit dem Luft- und dann mit dem Quecksilberthermometer. Endlich widmet er einen bedeutenden Theil seiner Abhandlung der Temperaturmessung mittelst thermo-elektrischer Ströme. Man ersieht aus dem Gesagten, daß diese Abhandlung des Regnault'schen Werkes von größter Wichtigkeit ist; hier müssen wir uns auf sehr gedrängte Angaben beschränken.

Luftthermometer.

Es gibt zwei Wege, Gase als thermometrische Substanz zu benutzen. Entweder erfolgt dieß unter solchen Verhältnissen, daß der Druck, denen sie unterworfen sind, constant bleibt, und es wird ihre

Volumzunahme beobachtet, oder es behält das Gas gleiches Volum bei, während wir die Zunahme der Elasticität beobachten.

Die erstere Methode erfordert die Anwendung einer Capillarröhre, nämlich eine calibrirte Röhre mit dem mit Luft angefüllten Behälter, welcher der zu messenden Temperatur ausgesetzt wird. Diese Einrichtung gestattet, daß die calibrirte Röhre eine gewisse Entfernung von dem umschlossenen Raum habe, dessen Temperatur wir kennen zu lernen wünschen; ja es ist dieß sogar unerläßlich. Sollen aber mit dem Apparate hohe Temperaturen gemessen werden, so hat er viel Unbequemes, denn es ist alsdann der größere Theil der Luft in der calibrirten Röhre enthalten, und nur ein kleiner Theil bleibt in dem eigentlichen Behälter. Es folgt daraus, daß derjenige Theil des Gases, welcher durch eine neue Temperaturerhöhung ausströmen will, nur sehr gering seyn kann, und es schwer halten wird, ihn mit hinreichender Genauigkeit in der calibrirten Röhre zu messen. Dadurch wird der Apparat zur Messung hoher Temperaturen unzweckmäßig, und Hr. Regnault verwirft daher diese Einrichtung der Lufthermometer.

Bei der zweiten Einrichtung behält das Gas stets dasselbe Volum, und die bestimmten Punkte sind die Elasticitäten, welche es unter verschiedenen Umständen zeigt. Kennt man daher die durch die Elasticität veranlaßten Veränderungen, so kann man durch das Mariotte'sche Gesetz die Ausdehnungen berechnen, welche die Gase bei gleichbleibendem Druck erlangt haben. Der auf diese Methode begründete Apparat läßt sich leichter herstellen, ist weit genauer und seine Angaben sind gleich gut bei niedrigen und bei hohen Temperaturen. Bei der Anwendung dieser Methode kommen aber zwei wichtige Fragen zur Lösung. Die erste ist die, ob Lufthermometer, mit Luft von verschiedener Dichtigkeit gefüllt, unter einander vergleichbar seyen. Die zweite, ob Gasthermometer, mit Gasen von verschiedener Beschaffenheit gefüllt, mit einander übereinstimmen, wenn ihre festen Punkte von 0^0 und 100^0 regulirt worden sind.

Der Apparat, welchen Hr. Regnault zur Lösung dieser Fragen benutzt, besteht aus zwei Gasthermometern, von denen jedes einen Glasballon von 700 bis 800 Kubikcentimeter Inhalt enthält, und die sich in eine gekrümmte Capillarröhre endigen, und Ende mit Ende in eine andere Capillarröhre auslaufen, die mit dem manometrischen Apparat in Verbindung steht. Die Verbindung der Capillarröhren wird durch messingene Röhrenstücke bewirkt, in deren länglich viereckigem An-

hange eine Capillarröhre eingekittet ist, welche den Zweck hat, den Apparat mit einer Luftpumpe in Verbindung zu setzen, wodurch er nicht bloß getrocknet werden kann, sondern die verschiedenen Gase sich auch einführen lassen. Die Ballons sind in einem mit Oel gefüllten Erwärmungsapparat untergetaucht, und dieses Oel wird fortwährend umgerührt, damit das ganze Bad eine gleiche Temperatur beibehält. Ueber die Einzelnheiten der Versuche und die Vorsichtsmaßregeln, welche angewendet werden, um das Innere des Apparates trocken und die Temperatur recht gleichmäßig zu erhalten, gehen wir hier weg, sowie über das Verfahren zur genügenden Bestimmung des Queckſilberstandes in den Manometern. Die Versuche wurden auf gleiche Art angestellt, man mochte ein Luftthermometer mit einem Thermometer vergleichen wollen, welches mit irgend einem Gase angefüllt war, oder man mochte ein Luftthermometer mit einer anfänglichen Elasticität von ungefähr 760 Millimeter bei 0^0 mit einem Thermometer, dessen Füllung eine größere oder geringere Dichtigkeit hatte, vergleichen wollen.

Die Tabellen enthalten die Resultate der Versuche, welche zur Vergleichung von Luftthermometern, gefüllt mit Luft, unter anfänglichem Druck von 762, 553 und 438 Millimetern, angestellt worden sind. In einer folgenden Versuchsreihe wurde die anfängliche Elasticität der Luft bis zu 1486 Millimeter geführt. Die Versuche wurden von 0^0 bis zu 325^0 der Scala angestellt, welche mit der Graduirung des Instrumentes zwischen 0^0 und 100^0 gemacht worden war.

Alle diese Thermometer stimmten vollständig überein, selbst wenn die in ihnen enthaltene Luft unter einem sehr verschiedenen Druck war, so daß man mit aller Sicherheit annehmen darf, daß das Luftthermometer ein vollkommen vergleichbares Instrument sey, selbst wenn es Luft von verschiedenen Dichtigkeiten enthält.

Zwei Thermometer, das eine mit Luft und das andere mit Wasserstoff mit einer anfänglichen Elasticität von 754 Millimet. bei 0^0 gefüllt, zeigten von 0^0 bis zu 325^0 vollkommene Uebereinstimmung. Dasselbe war mit zwei Thermometern der Fall, welche mit kohlensaurem Gas gefüllt worden waren und in zwei Versuchsreihen mit dem Luftthermometer genau übereinstimmten. Das letztere war in beiden Fällen mit einer anfänglichen Elasticität von 742 Millim. gefüllt, während die Thermometer mit kohlensaurem Gas eine anfängliche Elasticität in dem einen Fall von 741 und in dem andern von 464 Millim. hatten. Wir bemerken noch, daß die Temperaturen bei den verschiedenen Versuchen

so berechnet wurden, daß man den Ausdehnungscoefficienten der Luft = 0,003665, den des Wasserstoffs = 0,003652 und den der Kohlensäure unter dem Druck von 741 Millim. = 0,003695 und bei einem Druck von 464 Millim. = 0,003682 annahm.

Zwei Versuchsreihen, bei welchen ein Normal-Luftthermometer und ein mit schweflig saurem Gase gefülltes Thermometer angewandt und die mit dem anfänglichen Druck von 762 Millimeter für die Luft, und nacheinander von 751,47 Millimet. und 588,70 Millimet. für die schweflige Säure angestellt wurden, zeigten einen sehr wesentlichen Unterschied zwischen beiden Instrumenten. Das Thermometer mit schwefliger Säure blieb von 100° ab hinter dem Luftthermometer zurück, und die Differenzen nahmen regelmäßig mit der Temperatur zu. In der ersten Reihe wurde 0,003825, und in der zweiten 0,003794 als Ausdehnungscoefficient für das schwefligsaure Gas angenommen. Es nimmt also der mittlere Ausdehnungscoefficient des schwefligsauren Gases auffallend mit der mittelst des Luftthermometers gemessenen Temperatur ab. In der That fand man den Werth dieses mittlern Coefficienten für jeden hunderttheiligen Grad:

von	0°	bis 98°,12	0,0038251
„	0°	bis 257°,17	0,0037923
„	0°	bis 310°,31	0,0037893.

Das Quecksilber-Thermometer.

Das Luftthermometer ist das einzige Instrument, welches, besonders bei hohen Temperaturen, zu genauen Experimenten benutzt werden kann, allein seine Benutzung ist schwierig, ja es kommen Umstände vor, bei denen seine Anwendung unmöglich ist; dann muß man ein Quecksilber-Thermometer anwenden und eine directe Vergleichung dieses Instrumentes mit dem Luftthermometer anstellen, um seine Angaben auf diejenigen des Normalthermometers zu übertragen. Schon Dulong und Petit haben diese Vergleichung gemacht und eine Tabelle berechnet, welche die erforderliche Reduction erleichtert; diese Tabelle ist aber nicht genau, selbst bei dem eigenthümlichen Quecksilber-Thermometer, welches sie benutzten, weil ihre Versuche mit einem viel zu hohen Ausdehnungs-Coefficienten berechnet worden waren — dem Coefficient 0,375 von Gay-Lussac.

Nachdem Hr. Regnault eine große Anzahl Versuche über diesen Gegenstand gemacht hatte, gelangte er zu der Ueberzeugung, daß die

verschiedenen Queckſilber-Thermometer nicht mit einander vergleichbar ſeyen, entweder weil ſie nicht aus derſelben Glasart, oder auf eine verſchiedenartige Weiſe geblaſen ſeyen. Zu gleicher Zeit ſuchte er zu beſtimmen, ob Queckſilber-Thermometer, welche aus einer und derſelben Glasart beſtehen, aber auf verſchiedene Weiſe geblaſen waren, hinlänglich mit einander übereinſtimmten, um eine Vergleichung zuzulaſſen. Ließ ſich dieß durchführen, ſo war es hinreichend, ein für allemal eines von dieſen Thermometern mit dem Luftthermometer zu vergleichen und dieſelbe Correctionstabelle bei allen ähnlichen Inſtrumenten anzuwenden. Er ſtellte daher eine lange Reihe von Verſuchen zu dem Zweck an, mit dem Luftthermometer nicht bloß Queckſilber-Thermometer zu vergleichen, die aus derſelben Glasart auf verſchiedene Weiſe angefertigt worden waren, ſondern auch ſolche, die aus den verſchiedenen Glasarten beſtanden, welche in Frankreich im Handel vorkommen und zu phyſikaliſchen Inſtrumenten benutzt werden. Die zu dieſen Experimenten benutzten Thermometer waren überfließende (thermomètres à déversement); ſolche laſſen ſich leichter anfertigen als die Thermometer mit graduirter Röhre und gewähren den Vortheil, daß man ſtets ſehr leicht die ganze Queckſilberſäule in das Bad bringen kann. Bei der Anfertigung dieſer Thermometer läßt man das Queckſilber ſehr ſorgfältig und mehrmals in denſelben ſieden, darauf erkalten, und die gekrümmte Spitze der Capillarröhre ſteckt in einem vorher erwärmten Queckſilberbade. Man umgibt das Reſervoir und die Capillarröhren mit ſchmelzendem Eis, während die offene Spitze in dem Queckſilberbade eingetaucht iſt. Wenn das Thermometer genau die Temperatur von 0^0 angenommen hat, was man leicht erkennen kann, weil, nachdem man die Kapſel weggenommen hat, die Queckſilberſäule am Ende der Capillarröhre ſtationär bleiben muß, nimmt man das Eis weg. Das Queckſilber, welches in Folge der Temperaturerhöhung entweicht, wird in einem leeren Schälchen aufgefangen und mit großer Sorgfalt gewogen. Um das Gewicht des Queckſilbers zu erhalten, welches das Thermometer bei 0^0 füllte, wird das Gewicht des Queckſilbers, welches durch die Erhöhung der Temperatur über 0^0 entwichen iſt, zu dem Gewicht des Thermometers ſelbſt addirt, nachdem man von dem Ganzen das Gewicht des leeren Apparats abgezogen hat. Da man nun das Gewicht des Queckſilbers bei 0^0 kennt, und mit Sorgfalt die Menge wiegt, welche je nach der Temperaturerhöhung entweicht, ſo iſt es leicht, daraus die Temperatur ſelbſt zu folgern und ſie mit derjenigen zu vergleichen, die durch ein Thermometer angegeben wird, welches aus demſelben Glas aber mit einer Scala angefertigt worden iſt. Hr. Regnault unterſuchte nach

und nach mit großer Sorgfalt die Angaben des Thermometers mit Scala und diejenigen des überfließenden; er zeigte, daß bei Berücksichtigung aller Umstände, der Ausdehnung der Kugel, derjenigen der Röhre ꝛc., die Angaben des ersten Thermometers mit denen des zweiten unter gleichen Umständen, und gleichen räumlichen Inhalt der Reservoirs vorausgesetzt, gleich seyn würden.

Hr. Regnault überzeugte sich durch seine Untersuchungen, daß er beide Formen des Thermometers ohne Unterschied anwenden könne, gibt aber aus den bereits angeführten Gründen der Methode des Ueberfließens den Vorzug, da sie einer größern Genauigkeit fähig ist. Die größten Verluste, welche er bei seinen Wägungen wahrnehmen konnte, überstiegen niemals 3 bis 4 Milligramme, und dieß ist bei Temperaturen, wie sie die Versuche erforderten, ganz unwesentlich.

Er versuchte nach einander Thermometer, welche aus Flintglas von Choisy-le-Roi, aus gewöhnlichem, aus grünem und aus schwedischem Glase angefertigt waren. Jede Glassorte dieser Thermometer ließ er genau analysiren.

Da das Flintglas von Choisy-le-Roi immer genau dieselbe Zusammensetzung hat, weil bei seiner Fabrication die größte Sorgfalt angewendet wird, so ist es zu vergleichenden Versuchen ganz besonders geeignet. Es wurden drei Thermometer aus dieser Glassorte angefertigt; die Kugel des einen wurde aus Flintglas gefertigt, hatte etwa 14 Millim. im Durchmesser, und diese wurde an eine Röhre von demselben Glase geschweißt. Das zweite wurde dadurch angefertigt, daß man an eine Röhre von Flintglas eine Kugel an der Lampe blies, und bei dem dritten Thermometer wurde an einer gleichen Röhre mittelst der Lampe ein cylindrisches Reservoir angeblasen. Letzteres ergab bei der Analyse einen größern Kieselerdegehalt, wahrscheinlich weil durch die lange Bearbeitung mit der Lampe andere Bestandtheile verflüchtigt worden waren.

Bei einer Vergleichung dieser drei Thermometer aus dem Flintglase von Choisy-le-Roi mit dem Luftthermometer zeigten sie von 0° bis zu 325° eine große Uebereinstimmung, und es konnten daher die Correctionen gegen das Luftthermometer bei allen dreien angebracht werden. Obgleich aber die Ausdehnungsgesetze bei dem Glase der verschiedenen Thermometer nicht verschieden waren, so war dieß doch nicht hinsichtlich der absoluten Ausdehnung der Fall, welche bei jedem Reservoir verschieden war, indem das erste einen weit geringern Ausdehnungs-Coefficienten zeigte als die beiden andern.

Verschiedene aus gewöhnlichem Glas angefertigte Thermometer, von denen einige cylindrische, andere kugelförmige Reservoire hatten, während bei einigen auch die Kugeln an die Röhren angeschweißt worden waren, wurden ebenfalls mit den Luftthermometern verglichen. Sie zeigten bedeutende Unterschiede von Flintglas-Thermometern, so daß beide Arten gar nicht zu vergleichen waren. Die Ausdehnungen des gewöhnlichen Glases waren zwischen 0^0 und 100^0, je nach der verschiedenen Zusammensetzung, sowie auch nach der Art und Weise der Verarbeitung des Glases wesentlich verschieden; nun findet man aber in der Zusammensetzung des gewöhnlichen Glases einen sehr großen Unterschied, weil dabei keineswegs die Sorgfalt angewendet wird, wie z. B. in der Glashütte von Choisy-le-Roi. Vergleicht man nun die Resultate, welche mit Thermometern aus gewöhnlichem Glase erlangt worden sind, unter einander, so gelangt man zu denselben Folgerungen wie bei den Flintglas-Thermometern von Choisy-le-Roi, nämlich:

Die Queckfilber-Thermometer, welche aus verschiedenen Sorten gewöhnlichen Glases angefertigt werden, aus den Glassorten wie man sie jetzt zur Anfertigung der chemischen Apparate verwendet, stimmen in den festen Punkten die zur Regulirung ihrer Scalen dienen, nicht genau überein; aber die Unterschiede sind so gering, daß man sie bei den meisten Versuchen unberücksichtigt lassen kann, besonders wenn man solches Glas vermeidet, welches viel Blei enthält und das man bei der Bearbeitung mit der Lampe sehr leicht erkennt.

Die Thermometer aus grünem Glase, wie es in Paris zu den organischen Analysen verwendet wird, sowie diejenigen aus schwedischem Glase, welches sich durch seine Strengflüssigkeit auszeichnet, gaben Resultate, welche hinreichend mit denjenigen übereinstimmen, die man mit den andern Thermometern erlangt hatte. Nur der Ausdehnungs-Coefficient dieser beiden Glassorten, welche übrigens eine gänzlich verschiedene Zusammensetzung hatten, war ein anderer als bei dem andern Glase.

In der dritten Abtheilung der vierten Abhandlung, welche von der *Temperaturmessung mittelst thermo-elektrischer Ströme* handelt, zeigt Hr. *Regnault*, daß diese Ströme zur Messung der Temperaturen *nicht* anwendbar sind. Dieser Theil der Abhandlung ist keines Auszugs fähig.

Wir wollen die Folgerungen, welche der Verfasser am Ende dieser langen Abhandlung macht, noch kurz mittheilen.

Das Luftthermometer ist das einzige Instrument, welches mit Sicherheit zur Messung hoher Temperaturen angewendet werden kann; Hr. Regnault ist der Meinung, daß Quecksilber-Thermometer über 100° C. hinaus keine Sicherheit gewähren.

Das Luftthermometer muß auf die Veränderungen der Elasticität begründet werden, welche ein gegebenes Luftvolum erleidet, wenn es in verschiedene Temperaturen kommt. Man muß bei Anfertigung der Luftthermometer wo möglich durch directe Versuche die Elasticität zwischen 0° und 100° bestimmen, indem man das Reservoir in schmelzendes Eis untertaucht, oder in den Dampf von siedendem Wasser hält. Ist aber, wegen der Einrichtung des Apparats, die directe Bestimmung der beiden festen Punkte der Thermometerscale unmöglich, so wird es nothwendig, den Ausgangspunkt des Luftthermometers von der Temperatur des umgebenden Mediums zu nehmen, welche mittelst eines Quecksilber-Thermometers bestimmt worden ist, und alsdann den Punkt für die Temperatur des schmelzenden Eises zu berechnen.

Wenn das Thermometer Luft enthält, welche bei 0° eine Elasticität von 760 Millimet. hat, und wenn es die Temperatur von 350° nicht zu übersteigen braucht, so wird die Elasticität der Luft nicht größer als 1720 Millim. werden. Es ist alsdann nicht zu fürchten, daß das Glas-Thermometer irgend eine Formveränderung erleide. Bei höheren Temperaturen dagegen tritt diese Gefahr sehr hervor, einerseits wegen des bedeutenden inneren Drucks, und andererseits weil das Glas merklich erweicht wird. Es ist daher zweckmäßig, die Luftthermometer, wenn sie zur Messung hoher Temperaturen angewendet werden sollen, mit Luft von geringerer Elasticität zu füllen. Wenn z. B. die Luft von 0° eine Elasticität von 300 Millimet. hat, so erlangt sie bei 500° eine Elasticität von 850 Millimet., welche diejenige des äußern Drucks um etwa 90 Millimet. übersteigt.

Experimentirt man in hohen Temperaturen, so kann man durch eine eigenthümliche Einrichtung des Apparats die Gefahr der Formveränderung desselben vermeiden. Die Unkenntniß des Gesetzes für die Ausdehnung des Gehäuses eines Thermometers, welche auch aus Platin statt aus Glas bestehen kann, hauptsächlich bei einem Luftpyrometer, ist eine Quelle der Unsicherheit, die aber nie zu bedeutenden Irrthümern führen kann, wie man aus den Versuchen ersieht, die mit gläsernen Luftthermometern bis zu 350° aufwärts angestellt worden sind. Die Fehler mögen bedeutender seyn, und selbst einige Grade betragen, so-

bald die Temperatur 300° übersteigt, wenn die Ausdehnung des Gehäuses zwischen 0° und 100° unbekannt ist und der scheinbare Ausdehnungs-Coefficient aus der Elasticität der Gase zwischen 0° und 100° abgeleitet wurde.

Schließlich deutet Hr. Regnault die Möglichkeit der vortheilhaften Benutzung eines Thermometers mit Quecksilberdämpfen in den vielen Fällen an, wo keine große Genauigkeit nothwendig ist. Dieses Instrument würde daher gewissermaßen ein Pyrometer zur Messung der Temperaturen über dem Siedepunkt des Quecksilbers seyn. Wenn das Quecksilber zum Sieden gelangt, so vertreibt es die Luft vollständig aus dem Apparat, und da sich die Quecksilberdämpfe wie ein permanentes Gas verhalten, so dehnen sie sich so aus, daß sie mit dem äußern Druck im Gleichgewicht bleiben. Mittelst einer eigenthümlichen Einrichtung ist es möglich, das an den Seiten verdichtete Quecksilber herauszuziehen und sein Gewicht zu bestimmen, was geschehen kann, sobald der Apparat bis zu der Temperatur des umgebenden Mediums abgekühlt ist. Mittelst einer sehr einfachen Formel und unter der Voraussetzung, daß die Quecksilberdämpfe denselben Ausdehnungs-Coefficienten wie die Luft haben, kann man die Temperatur bestimmen, welcher der Apparat ausgesetzt worden ist. Zur Vermeidung der Oxydation des Quecksilbers ist es am Anfang des Experiments, wenn der Quecksilberdampf die Luft aus dem Apparat noch nicht ausgetrieben hat, erforderlich, in das Gefäß ein wenig ätherisches Oel zu bringen, welches zuerst die Luft austreibt und alsdann selbst ausgetrieben wird.

Hr. Regnault bemerkt, daß er einige Versuche nach dieser Methode in der Porzellanfabrik zu Sèvres anzustellen beabsichtige.

V. Von der absoluten Ausdehnung des Quecksilbers.

Diese Abhandlung umfaßt die Seiten 271 bis 328 und enthält zahlreiche Versuche über den Gegenstand. Hr. Regnault bestimmte die Ausdehnung des Quecksilbers durch Messung des verschiedenen Drucks, welchen gleich hohe Quecksilbersäulen von verschiedener Temperatur ausüben. Das Volum des Quecksilbers bei $0^0 = 1$ gesetzt, ist es nach seiner Bestimmung bei t^0 des Luftthermometers gegeben durch

$$1 + 0{,}000179007\ t + 0{,}0000000252316\ t^2,$$

also bei $50^0 = 1{,}009013$
„ $100^0 = 1{,}018153$
„ $150^0 = 0{,}027419$
„ $200^0 = 0{,}036811$
„ $250^0 = 0{,}046329$
„ $300^0 = 0{,}055973$
„ $350^0 = 0{,}065743.$

Wir bemerken hier noch, daß Fzarn (Annuaire de Chimie par Millon et Reiset, 1848, p. 498) mit Zugrundelegung von Regnault's Bestimmung der Ausdehnung des Quecksilbers, Tafeln zur Reduction des Barometerstandes auf 0^0 berechnet hat.

VI. Ueber das Gesetz der Zusammendrückbarkeit der elastischen Flüssigkeiten.[6]

Die Untersuchungen, welche über die Gültigkeit des Mariotte'schen Gesetzes bei hohen Druckkräften angestellt worden sind, haben eine gemeinschaftliche Quelle der Ungenauigkeit, welche in dem bedeutenden Einflusse der Fehler der Volumbestimmung besteht, wenn die Gase durch hohen Druck bereits auf einen sehr kleinen Raum comprimirt worden sind. Regnault construirte seine hiezu dienenden Apparate deßwegen so, daß derselbe Raum der Manometerröhre bei successiven Versuchen unter immer größeren Druckkräften gefüllt werden konnte, und das Volum durch Steigerung des Druckes jedesmal nur auf die Hälfte vermindert wurde. Die Volume 1 und $\frac{1}{2}$ waren am Manometer durch zwei Merkstriche bezeichnet. — Eine ausführliche Beschreibung des Apparates, welcher im Collége de France in einem für Savart's hydraulische Versuche eigens erbauten Thurme aufgestellt war, findet man in dem Regnault'schen Werke S. 341—367. — Keines der untersuchten Gase folgt auch bei geringen Druckkräften dem Mariotte'schen Gesetze. Atmosphärische Luft, Stickgas und Kohlensäure sind stärker, Wasserstoffgas ist weniger zusammendrückbar als der Function $\frac{V_0 \cdot P_0}{V_1 \cdot P_1} - 1 = 0$ entspricht, welche das Mariotte'sche Gesetz ausdrückt. Wollte man die Eigenschaft der ersteren Gase aus einem unvollkommenen Gaszustand erklären, so käme für das Wasserstoffgas die Ungereimtheit eines mehr

[6] S. 329 bis 428 des französischen Originals.

als vollkommenen Gaszustandes heraus. Hr. Regnault glaubt, daß $\frac{V_0 . P_0}{V_1 . P_1} - 1$ einer ziemlich verwickelten Function des Druckes aus der Temperatur gleich zu setzen sey, deren Form auf experimentellem Wege allein wohl schwerlich werde aufgefunden werden. Er berechnet Interpolationsformeln nach der Form $\frac{r}{m} = 1 + A\,(m-1) + B\,(m-1)^2$, worin m das Verdichtungsverhältniß, r das Verhältniß der Druckkräfte bedeutet, und die Coefficienten A und B die folgenden Werthe erhalten.

	Atmosphär. Luft.		Stickgas.		Kohlensäure.		Wasserstoffgas.	
	Zeichen	log.	Zeichen	log.	Zeichen	log.	Zeichen	log.
A	—	$\bar{3}$,0435120	—	$\bar{4}$,8389375	—	$\bar{3}$,9310399	+	$\bar{4}$,7381736
B	+	$\bar{5}$,2873751	+	$\bar{6}$,8476020	—	$\bar{6}$,8624721	+	$\bar{6}$,9250787

Aus diesen Formeln ergeben sich für das Verdichtungsverhältniß m die beistehenden Druckkräfte:

m	Atmosph. Luft.	Stickgas.	Kohlensäure.	Wasserstoffgas.
1	1,000000	1,000000	1,00000	1,000000
2	1,997828	1,998634	1,98292	2 001110
3	2,993601	2,995944	2,94873	3 003384
4	3,987432	3,991972	3,89736	4,006856
5	4,979440	4,968760	4,82880	5,011615
6	5,969748	5,980350	5,74296	6,017676
7	6,958455	6,972791	6,63985	7,025102
8	7,945696	7,964112	7,51936	8,033944
9	8,931573	8,954361	8,38153	9,044244
10	9,916220	9,943590	9,22620	10,056070
11	10,899724	10,931833	10,05345	11,069454
12	11,882232	11,919120	10,86324	12 084456
13	12,863838	12,905516	11,65541	13 101144
14	13,844670	13,891052	12,43018	14 119504
15	14,824845	14 875770	13,18695	15,139650
16	15,804480	15,859712	13,92608	16,161632
17	16,783675	16,942920	14,64771	17,185470
18	17,762562	17,825436	15,35148	18,211230
19	18,741258	18,807321	16,03733	19,238963
20	19,719880	19,788580	16,70540	20,268720

VII. Von der Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeiten und derjenigen des Queckſilbers.[7]

Die älteren Versuche über Zusammendrückbarkeit tropfbarer Flüssigkeiten leiden sämmtlich an einer Ungenauigkeit, welche daraus entstand, daß die Correction wegen der Zusammendrückbarkeit der Gefäßwände auf willkürlichen Voraussetzungen beruhte. Regnault hat darum seine Versuche über Zusammendrückbarkeit des Wassers in Glas- und Messinggefäßen, und solche über die des Queckſilbers in einem Glaspiezometer so eingerichtet, daß gleichzeitig die Volumänderung der Substanz der Gefäßwände daraus entnommen werden konnte. Die Compression geschah nicht durch eine Schraube, sondern durch gespannte Luft, was den großen Vortheil bietet, daß man die Kraft ganz allmählich einwirken lassen kann, so daß eine dauernde Formänderung des Piezometers nicht so leicht zu fürchten ist. In fünf auf einander folgenden Versuchen war das Piezometer 1) außen und innen dem atmosphärischen Drucke, 2) außen einem stärkeren, innen dem atmosphärischen Drucke, 3) außen und innen dem stärkeren Drucke, 4) außen dem atmosphärischen, innen dem stärkeren Drucke und 5) wieder dem Druck wie unter Nr. 1 ausgesetzt.

Es ergaben sich hieraus jedesmal drei Gleichungen, wovon zwei zur Bestimmung der Compression der Flüssigkeit und der Gefäßwand, die dritte zur Controle diente. Die Formeln sind von Lamé berechnet für 1) eine sphärische Hülle, 2) eine cylindrische Hülle mit ebenen und 3) eine cylindrische Hülle mit sphärischen Grundflächen. Bedeuten μ und k die cubische Zusammendrückbarkeit der Flüssigkeit und der festen Substanz; V und U die Volume der im Piezometer 1) und 2) enthaltenen Flüssigkeit; N und M die Verhältnisse dieser Volume zu demjenigen der starren Masse des Piezometers; ϑ die scheinbare Verminderung von V und U bei einem inneren Drucküberschuß P; ϑ' und ϑ'' die scheinbare Zunahme bei bloß äußerem und bei innerem und äußerem Druck, so ist nach Lamé:

für eine sphärische Hülle

$$kP = \frac{1}{V}\left\{\frac{4\vartheta'}{9(N+1)}\right\}$$

$$\vartheta'' = \vartheta - \vartheta'$$

---

[7] S. 429 bis 464 des Originals.

$$\mu P = \frac{1}{V}\left\{\vartheta'' + \frac{4\vartheta'}{9(N+1)}\right\}$$

für eine cylindrische Hülle mit ebener Grundfläche

$$kP = \frac{1}{U} \cdot \frac{3\vartheta'}{8(M+1)}$$

$$\vartheta'' = \vartheta - \vartheta'$$

$$\mu P = \frac{1}{U}\left\{\vartheta'' + \frac{3\vartheta'}{8(M+1)}\right\}$$

für eine cylindrische Hülle mit sphärischer Grundfläche

$$kP = \frac{\vartheta'}{{}^8/_3(M+1)U + {}^9/_4(N+1)V}$$

$$\vartheta'' = \vartheta - \vartheta'$$

$$\mu P = \frac{1}{U+V} + \frac{\vartheta'}{{}^8/_3(M+1)U + {}^9/_4(N+1)V}$$

Für das Wasser erhielt Regnault folgende Resultate:

für den Druck von 1 Atmosphäre	in einer Kupferkugel:
μ	0,000047709
k	0,000001317
für den Druck von 1 Atmosphäre	in einer Messingkugel:
μ	0,000048288
k	0,000001440
für den Druck von 1 Atmosphäre	in einem Glascylinder mit sphär. Grundfläche:
μ	0,000046677
k	0,000002368.

Die Zusammendrückbarkeit des Quecksilbers ergab sich für den Druck von 1 Atmosphäre = 0,000003517, also für eine Belastung durch eine Quecksilbersäule von 1 Meter Höhe = 0,000004628. — Bei diesen Versuchen fand Regnault, daß ein plötzlich einwirkender Druck von 10 Atmosphären aus dem Wasser nicht so viel Wärme entbindet, um dessen Temperatur um $^1/_{50}{}^0$ C. zu erhöhen.[8]

---

[8] Es schließt sich hieran die Arbeit Graffi's, eines Schülers von Regnault, welche im polytechn. Journal Bd. CX S. 31 mitgetheilt worden ist.

(Der Beschluß folgt im nächsten Heft.)

XIV.

Sichere Uebertragung der drehenden Bewegung einer Welle auf eine zweite mittelst Krummzapfen und Zugstange, und zwar durch Anwendung einer einzigen Hülfskurbel; von C. Walther, Lehrer der praktischen Mechanik und der Maschinenkunde in Augsburg.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bei den Locomotiven mit gekuppelten Rädern dient zum Fortpflanzen der drehenden Bewegung einer Radachse auf die zweite eine einfache Zugstange, deren Augen auf zwei Krummzapfenfinger aufgesteckt sind, welche genau gleiche Entfernung von den Räderachsen haben. Diese Verbindung zweier paralleler Achsen, welche den Zweck hat, dieselben so von einander abhängig zu machen, als wenn die Verbindung durch gezahnte Räder geschehen wäre, geht besonders bei Locomotiven gut an, weil bei diesen nicht nur die schwere Masse der Räder über die sogenannten todten Punkte weghilft, sondern auch noch die Adhäsion der getriebenen Räder an den Schienen, in deren Folge die Winkelgeschwindigkeit gleich großer Räder ohnehin dieselbe bleibt. In anderen Fällen jedoch, wo die getriebene Achse weder in Folge der Trägheit, noch aus sonst einem Grunde über die todten Punkte weggeht, reicht eine einfache Zugstange mit zwei Krummzapfen nicht mehr hin; es müßten deren mindestens zwei mit zwei Krummzapfenpaaren angewandt werden, wobei jedoch die letzteren einander nicht gerade gegenüber stehen dürfen, sondern irgend einen Winkel, der kleiner als 180° ist, einschließen müssen. Diese beiden Zugstangen wirken bei jeder Achsenumdrehung theils durch Zug, theils durch Schub, und zwar so, daß bei gewissen Krummzapfenstellungen beide zugleich schieben. Wäre nun die Entfernung der beiden Achsen beträchtlich, so könnte man die Zugstangen kaum stark genug machen, um ein Durchbiegen zu vermeiden, weßhalb gewöhnlich drei Zugstangen mit drei Kurbelpaaren angewandt, und die drei Kurbeln auf jeder Achse dann so gestellt werden, daß je zwei derselben einen Winkel von 120° mit einander einschließen. Auf diese Weise erreicht man, daß mindestens eine Zugstange immer durch Zug wirkt, so daß ohne Verlängerung dieser ein Durchbiegen der übrigen unmöglich ist.

Die Skizze Fig. 1 wird das eben Gesagte deutlicher machen; aus derselben ersieht man aber auch, daß eine Verlängerung der getriebenen Welle nur mittelst einer Krummzapfen-Kuppelung bewerkstelligt werden kann, und daß ein Theil der Achse zur Aufnahme von Rädern, Riemscheiben ꝛc. untauglich wird. Außerdem hat die Vorrichtung neben dem Nachtheile einer gekröpften Welle noch das Unangenehme, daß sie sehr schwierig richtig auszuführen ist, weil nicht nur die drei Zugstangen vollkommen genau gleiche Länge haben müssen, sondern auch je zwei durch eine Zugstange mit einander verbundene Krummzapfen, während überdieß je zwei zusammen gehörende Krummzapfen vollkommen genau parallel zu einander stehen müssen. Die Schwierigkeit der Ausführung erhöht sich noch dadurch, daß je zwei zusammengehörende Krummzapfen sich genau in derselben Ebene bewegen, und alle Krummzapfenfinger (sechs an der Zahl) sammt der getriebenen Welle genau parallel zur treibenden stehen müssen. Daß die Erfüllung aller dieser Bedingungen große Schwierigkeit haben muß, ist leicht einzusehen, und doch darf, wenn die Vorrichtung ohne Spannung gehen soll, auch nicht eine einzige unerfüllt bleiben. Die Kosten von sechs Krummzapfen und drei Zugstangen, so wie die Reibung der vielen beweglichen Theile sind ebenfalls noch eine Schattenseite der erwähnten Vorrichtung.

Bei der bekannten von Böhm in München erfundenen und in Fig. 2 skizzirten Fortleitungsweise einer kreisförmigen Bewegung fallen zwar einige der erwähnten Uebelstände, wie die gekröpften Wellen, der große Raum welchen die drei Kurbeln einnehmen ꝛc. weg, es treten dagegen wieder andere, nicht weniger erhebliche ein, welche in der Hauptsache in Folgendem bestehen: die getriebene Achse kann nicht unmittelbar über oder neben der treibenden liegen, ja der Anfang der getriebenen ist nicht einmal in die nämliche Ebene zu bringen, in welcher das Ende der treibenden sich befindet, weil zwischen den Enden der beiden Achsen Raum genug für die schief liegenden Zugstangen bleiben muß. Das bewegte Achsenstück kann mit einem zweiten welches sich direct neben oder über der bewegenden Achse befindet, gar nicht gekuppelt werden, weil die Zugstangen vor der Mitte der Achse vorbeigehen und die Krummzapfenfinger unter den Zugstangen hindurch schlüpfen müssen.

Ein weiterer Uebelstand, welcher der Vorrichtung von Böhm eigen ist, besteht in der schiefen Lage der Zugstangen, in deren Folge die getriebene Welle beständig ein Bestreben hat sich in der Richtung ihrer Länge zu verschieben, was eine bedeutende Reibung der Achsen-

ansätze an den Lagern hervorbringt. Außerdem legen die Augen der Verbindungsstangen, deren Richtung eine andere ist als die der Stangen selbst, bei starkem an denselben wirkenden Zuge sich schief auf die Krummzapfenfinger auf und vermehren daselbst die Reibung wesentlich.

Der in Fig. 3 skizzirte neue Mechanismus zum Fortpflanzen der kreisförmigen Bewegung einer Kurbel ist bedeutend einfacher als die beiden vorher genannten, und die an letzteren gerügten Uebelstände fallen zum Theil ganz weg, zum Theil sind sie bedeutend verringert.

Die Kurbel A, von welcher die Bewegung ausgeht, ist nur durch eine einfache Zugstange B mit der zu treibenden Kurbel C in Verbindung. Ein zur Zugstange B rechtwinkelig gestellter Arm D ist aus einem Stücke mit derselben, und durch die Strebe E noch so gestützt, daß Zugstange und Arm beständig rechtwinkelig zu einander bleiben müssen. Das Auge am Ende des Armes D steckt auf der Warze der Hülfskurbel F, so daß D gleichsam eine Zugstange für die Krummzapfen A und F bildet. Fällt die Richtung der Zugstange B mit der Richtung der Krummzapfen A und C zusammen, so daß, wenn A sich dreht, die Kurbel C weder eine Bewegung rechts noch links bekommt, d. h. stehen die Krummzapfen A und C auf den todten Punkten, so haben die Kurbeln A und F die günstigste Lage zum Arm D, d. h. sie stehen rechtwinkelig zu demselben, und die geringste Bewegung, welche A macht, wird auf die Kurbel F übertragen, so daß sich der Arm D nur parallel mit sich selbst bewegen kann. Da nun die Zugstange B beständig rechtwinkelig zum Arme B bleibt, so muß auch das auf die Warze der Kurbel C aufgesteckte Auge den nämlichen Weg machen, welchen die Warze von F und A macht, und folglich über den todten Punkt weggeführt werden.

Liegen die Kurbeln A und F in ein und derselben geraden Linie, mit welcher dann auch der Arm D zusammenfällt, in welchem Falle sie sie sich keine Bewegung mittheilen könnten, so stehen die Krummzapfen A und C rechtwinkelig zur Zugstange B, so daß jetzt die Kurbel C zur Leitkurbel wird, welche der Kurbel F über den todten Punkt weghilft.

Dieser höchst einfache Mechanismus gestattet die Verbindung zweier Wellen nicht bloß wenn dieselben direct neben einander oder über einander liegen, sondern auch wenn, wie dieß durch punktirte Linien angegeben ist, die getriebene Welle in der Ebene ihren Anfang hat, in welcher die treibende endigt, weil in beiden Fällen die Warze

des Krummzapfenfingers C die nämliche Lage hat. Daß man die Strebe E vom Auge F an bis zum Auge C hinauf reichen lassen kann, in welchem Falle man ein durchbrochenes Dreieck hätte, oder daß man statt desselben eine massive irgend wie gestaltete Platte anwenden kann, versteht sich von selbst. Jeder beliebige Punkt dieser Platte wird sich dann in einem Kreise vom Halbmesser der Kurbeln bewegen, so daß irgend eine Anzahl beliebig vertheilter paralleler Achsen von dieser Platte aus in drehende Bewegung versetzt werden könnte. Es braucht kaum erwähnt zu werden, daß man das Gewicht des Gestänges, oder der Platte und Kurbeln, leicht durch den Kurbeln gegenüberstehende Gegengewichte erhalten kann, so daß für jeden gleichen Drehungswinkel gleiche Kraft erforderlich wird. Kann man die Entfernung A F so groß machen wie die Entfernung A C, so ist dieß um so besser.

Bei der eben beschriebenen Vorrichtung vertritt eine Zugstange oder Platte die Stelle von drei Zugstangen, die bei den Vorrichtungen Fig. 1 und 2 nothwendig sind, und die Anfertigung dieser einen Zugstange macht sicherlich weniger Schwierigkeiten, als die Anfertigung von drei genau gleichen. Ferner vertritt eine Hülfskurbel die Stelle von vier Krummzapfen, welche bei den Vorrichtungen Fig. 1 und 2 erforderlich sind, so daß der neue Mechanismus nur drei Kurbeln statt sechs hat, die natürlich auch um die Hälfte billiger zu stehen kommen und viel leichter richtig zu stellen sind. Das Kuppeln der getriebenen Welle hat keine Schwierigkeit, weil immer ein Ende frei ist, die Welle mag sich nach der einen oder anderen Richtung hin erstrecken. Wollte man eine gekröpfte Welle wie in Fig. 1 anwenden, oder statt derselben eine Krummzapfen-Kuppelung, so könnte die Verbindung mit der treibenden Welle selbst in der Mitte der getriebenen stattfinden.

Das einzige Unangenehme, welches die neue Vorrichtung mit den beiden frühern gemeinschaftlich hat, ist, daß die Winkelgeschwindigkeit durch dieselbe nicht verändert werden kann, wie dieß bei gezahnten Rädern der Fall ist.

XV.

Theorie des Vogelflugs und Construction eines fliegenden Automaten; von H. Kummer. [9]

Schon oft wurde die Frage aufgeworfen, ob der Mensch durch künstliche Flügel im Stande wäre sich in die Luft zu erheben, um nach Art der Vögel zu fliegen, und es fehlt eben nicht an Vorschlägen, wie dieß auszuführen wäre; ja man ist noch weiter gegangen und hat sich bereits mit der Erbauung von Flugmaschinen beschäftigt, welche sich aber bekanntlich als ganz unzureichend erwiesen. Ehe man sich jedoch an diese schwere Aufgabe wagt, sollte man jedenfalls mit der Theorie des Fliegens im Reinen seyn, und die Fingerzeige, welche die Natur in dieser Beziehung gab, sorgfältig erforschen, um all' den Mißgriffen zu entgehen, welche den bisherigen Erbauern von Flugmaschinen mit Recht zugeschrieben werden. In Folgendem will ich versuchen ein Bild von dem zu geben, was ich über den Flug selbst beobachtet, geprüft und ausgeführt habe, ohne beanspruchen zu wollen daß alles durchgängig neu und bisher völlig unbekannt war, und beginne mit der Erklärung des horizontalen Fluges, da ohnedem die übrigen Richtungen aus ersterm erklärlich werden.

Alle in der Natur vorkommenden Flügel (auch die Flossen der Fische) haben das Eigenthümliche, daß sich ihre Ebenen beim Auf- und Niederschlage abwechselnd gegen den Horizont neigen und erheben, und zwar geschieht dieser beständige Wechsel ganz ohne Zuthun des Thieres. Der Verständlichkeit wegen werde ich einstweilen die einfachen Flügel des Schmetterlings zu meiner Betrachtung wählen. Jeder Flügel ist an der Vorderseite durch Stäbchen oder Sprossen hinlänglich gesteift, während der Flügel am hintern Rande leichter nachgibt und damit eine elastische Fahne bildet. Die Folge hievon wird nun seyn, daß bei einem Flügelniederschlage der Vorderrand des Flügels wegen seiner größern Steifigkeit zuerst unten ankommen muß, während der biegsame Hinterrand dem Widerstande der Luft nachgibt und somit eine nach vorn geneigte Ebene bildet. Untersucht man die Eigenschaften

---

[9] Aus den „Verhandlungen der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft;" der Verfasser hat bei deren Versammlung am 2. August vorigen Jahres in Frauenfeld seine Ansichten über den Vogelflug vorgetragen und die Automaten in ihrer Wirkung gezeigt.

dieser von oben nach unten bewegten schiefen Ebene, so ergibt sich daraus die Nothwendigkeit des Vorschiebens oder der Vorwärtsbewegung. Geschieht ferner der Flügelschlag nach oben, so werden die vordern Flügeltheile früher oben anlangen als die hintern, und zwar aus dem ähnlichen Grunde wie beim Niederschlage, nämlich der Hinterrand bietet der obern Luft beim Aufschlage nicht den Widerstand wie der Vorderrand. Es wird aber dadurch eine von hinten nach vorn schief erhobene Flügelebene gebildet, welche ebenfalls die Vortheile einer Vorwärtsbewegung gewährt wie die frühere.

Um die Sache noch mehr zu versinnlichen, so denke man sich einen horizontalen Keil, dessen schiefe Flächen oben wie unten zwischen Frictionsrollen so getragen werden, daß diese Rollen, gegenseitig sich nähernd, diesen Keil zum Ausweichen zwingen, etwa wie ein Kirschkern zwischen den Fingern durch Zusammenkneipen der letztern vorwärts geschnellt werden kann.

Die obere schiefe Kante dieses Keils veranschaulicht die nach vorn erhobene Ebene des Flügels beim Aufschlage, in welchem Falle die Oberluft auf den schiefen Flügel ebenso vorwärts treibend wirkt, wie die Frictionsrollen auf den Keil. Dreht man die Vorrichtung um, so daß die obere schiefe Kante des Keils nun nach unten kömmt, so wird der Keil nach Anwendung des Drucks der Frictions-Rollen von unten nach oben ebenfalls nach vorn ganz wie vorher ausweichen, und hiermit ist der Niederschlag auf die untere schiefe Luftschicht repräsentirt.

Die Höhe des horizontalen Keils ist demnach der Raum, welchen der Flügel bei seinem Auf- und Niederschlage senkrecht durchläuft, während die Länge des Keils den Weg andeutet, den der Flügel und somit das Thier beim Auf- oder Niederschlage durchflog. Nimmt man z. B. an, daß die Höhe des Keils sich zur Keillänge wie 1 zu 10 verhalte, so wird auch bei jedem Flügelschlage das Thier um die zehnmalige Größe dieses Flügelschlages fortgetragen, und es ist daher leicht erklärlich, warum das Thier bei seinen verhältnißmäßig wenigen Flügelschlägen so weit vorwärts geschnellt wird. Je geringer nun diese Flügelebenen sich gegen den Horizont erheben oder neigen, um so größer wird offenbar auch der Raum seyn, welcher während eines Flügelschlages horizontal durchflogen wird.

Hier könnte man in Versuchung kommen zu glauben, daß ein äußerst spitzer Winkel am vortheilhaftesten sey; aber schon im vorliegenden Falle, wo sich die Keilhöhe zur Keillänge verhält wie 1 zu 10, dürfte es nicht leicht seyn, den Keil mittelst verticalem Drucke zur Vor-

wärtsbewegung zu bringen, indem die erzielte Horizontalkraft zehnmal schwächer seyn wird, als der senkrechte Druck auf die schiefen Kanten des Keils (hierbei ist natürlich die Friction, die bei dem ziemlich spitzen Keil schon beträchlich seyn wird, ganz bei Seite gesetzt). In der höchst flüssigen Luft wird der Winkel der schiefen Flügelebenen allerdings noch kleiner seyn können als der eben erwähnte, daher es auch erklärlich ist, warum dieser Wechsel der Flügelebenen im Fluge selbst bei größern Vögeln dem Beobachter meist entgeht. Die Flügelgeschwindigkeit, wie gesagt, würde bei stets kleinern Winkeln eine immer beschleunigende seyn, wenn nicht beim Fluge wie beim senkrechten Falle der Körper die Luft selbst, welche das Thier durchschneiden muß, ein Hinderniß wäre, welches zuletzt den Flug nöthigt eine sich gleich bleibende Schnelligkeit anzunehmen.

Was bisher von der Structur des Schmetterlingsflügels gesagt wurde, gilt auch für die Flügel des Vogels. Der Flügel des letztern besteht zwar nicht aus einer so ununterbrochenen Fläche wie beim Schmetterlinge, aber die einzelnen Federn am Flügel (namentlich die längsten) bieten durch ihre breiten Fahnen an den hintern Kanten beim Auf- und Niederschlage des Flügels dieselben Eigenschaften zum Vorwärtsschieben, wie der ungetrennte Schmetterlingsflügel, so daß man sich den Vogelflügel als eine Zusammensetzung aus lauter kleinern Flügeln zu denken hat. Die vordere Fahne jeder Flügelfeder ist im Vergleich zu der hintern Fahne sehr klein, schmal und wenig biegsam; sie dient nur zur bessern Anlage der Nachbarfeder und ihrer breiten Fahne beim Flügelniederschlage; die Federn liegen nämlich im ausgespannten Zustande des Flügels dergestalt neben einander, daß sich die große Fahne der vordern Feder stets unter der kleinen Fahne der hintern Nachbarfeder befindet. Betrachtet man den Querschnitt des Flügels und seiner längern Federn und deren Fahnen, so wird dieser Querschnitt beim Flügelniederschlage die Gestalt von ∽förmigen ineinandergreifenden Dachziegeln haben, also eine ununterbrochene Ebene darstellen, den Vogel sonach heben und nur vermöge der ungeschützten Spitzen der äußersten längsten Federn wird ein Vorwärtsschieben durch deren schiefe Flächen veranlaßt. Beim Flügelaufschlag werden sich hingegen die Federfahnen von einander trennen, ähnlich den geöffneten Streifen der Jalousieläden, und die nun verhältnißmäßig großen schiefen Flächen werden das Vorwärtsschieben des Vogels weit mehr begünstigen, als dieß beim Niederschlage möglich war, wozu noch die kürzern, dem Körper näher sitzenden Flügelfedern bei ihrer parallelen Lage mit

der Flugrichtung das Ihrige beitragen, indem diese kurzen Federn in Folge ihrer fast gleichbreiten Fahnen der Länge nach sich ebenso auf- und niederbiegen, wie ein zusammenhängender Schmetterlingsflügel.

Aus allem ist ersichtlich, daß der Vogelflug nicht mit dem Rudern im Schiffe verglichen werden darf, denn der Vogel bewegt die Flügel nicht ruderartig von vorn nach hinten, um sich vorwärts zu schwingen, sondern hier wirkt einzig und allein der senkrechte Auf- und Niederschlag vorwärtsschiebend, während das Ruder horizontal nach hinten bewegt werden muß und ohne Wirkung für das Fahrzeug zurückgeführt wird. Da der Vogel durch seine Flügel, welche auf die Luft drücken, getragen wird, so würde derselbe ohnehin, wenn er die Flügel ruderartig nach hinten bewegen wollte, vorn der Unterstützung entbehren und kopfüber herabstürzen.

Der gerade Flug oder das Vorwärtsfliegen in horizontaler Richtung ist nun wohl hinlänglich erklärlich, und es sollen daher nur noch einige Bemerkungen über die Direction des Fluges folgen.

Man glaubt meistentheils, daß die willkürliche Richtung beim Fluge in dem Schwanze des Vogels zu suchen sey, aber dieß ist nur bis zu einem gewissen Grade richtig, indem die Flügel nöthigenfalls allein schon hinreichen die Richtung zu bestimmen. Der rechte wie der linke Flügel hat, wie ich bereits bewies, die Eigenschaft, den Vogel vorwärts zu ziehen; wird diese Vorwärtsbewegung im rechten Flügel beschleunigt, so muß sich der Vogel nach links wenden; diese Beschleunigung des rechten Flügels kann entweder dadurch erreicht werden, daß derselbe größere Flügelschläge macht, oder daß der linke Flügel verkürzt oder mehr am Körper angelegt und damit dessen Wirkung vermindert wird.

Beide Umstände zugleich müssen die doppelte Wirkung thun, und durch die ungleiche Flügellänge wird sich der Körper nach der linken Seite herab neigen, wodurch dem Vogel die Wendung noch bedeutend erleichtert wird. Bei der Flugrichtung nach unten oder oben mag der Schwanz in Gemeinschaft mit dem Kopfe und dem verlängerten oder verkürzten Halse (wodurch der Schwerpunkt des Vogels bald mehr nach vorn oder hinten verlegt wird und daher ein Sinken oder Steigen bewirkt) einigen Nutzen haben, aber das Meiste thun auch hier die Flügel, denn diese gestatten außer ihrer senkrechten Bewegbarkeit beim Flügelschlag auch noch eine horizontale, so daß die Flügelspitzen entweder dem Kopfe oder Schwanze genähert werden können. Geschieht die Flügelhaltung nach dem Kopfe zu, so muß nothwendig

ein Steigen des Vogels stattfinden, indem der Schwerpunkt des letztern durch die mehr nach vorn gehaltenen Flügel nicht mehr getragen werden kann und so ohne Unterstützung hinten herabsinkt. Durch die entgegengesetzte Haltung der Flügel nach hinten wird auch eine entgegengesetzte Wirkung hervorgebracht, nämlich ein Herabsinken des Vorderkörpers. Der Schwanz dient außerdem durch seine horizontale Lage, die Schwankungen nach vorn oder hinten zu mindern, wenn der Vogel beim Auffluge die heftigsten Flügelschläge macht, ohne noch den zum gleichförmigen Fluge nöthigen Grad der Schnelligkeit erlangt zu haben; im fortgesetzten Fluge legt der Vogel den fächerförmigen Schwanz zusammen und nur, wenn er sich seinem Ziele nähert, breitet er die Schwanzfedern wieder aus und bringt außerdem seinen Körper mittelst der Flügel und dem nach rückwärts gebogenen Halse und Kopfe in eine mehr senkrechte Lage, wo nun durch die Flügel und Schwanzfedern bei dieser Haltung das schnelle Vordringen und Durchschneiden der Luft gehemmt, und der Stoß beim Niedersetzen des Vogels gegen die Füße gemindert wird.

Uebrigens sieht man ziemlich oft, daß Vögel, namentlich Tauben, die durch irgend einen Zufall die Schwanzfedern einbüßten, sich noch ganz geschickt im Fluge wenden, und es ist kaum zu bemerken daß ihnen der Mangel der Schwanzfedern sehr lästig wäre. Nur beim Schweben der größern Vögel kann man leicht beobachten, daß die nun ausgebreitete Schwanzfläche oft eine veränderliche ist und nach Art der Windmühlenflügel eine Drehung des Vogels nach rechts oder links zur Folge hat.

Was das anhaltende Schweben ohne merklichen Flügelschlag betrifft, welches nur größern Vögeln möglich ist, so wirkt hier der vorhergegangene active Flug mit dem Winde und ein nachheriges Drehen gegen denselben, wodurch das Thier, nach Art des Drachen an der Schnur, steigt; ohne Wind und vorherige Flügelschläge ist kein Schweben möglich. Die Luftsäcke, welche diese Vögel enthalten und die man oft als aerostatische Hebemittel anführen hört, dienen sicherlich mehr zur Respiration und keineswegs, um damit einzig und allein das Schweben zu ermöglichen.

Wie weit ein geschickt geworfener flacher Teller, ein Stein von der Luft getragen werden kann, ist allbekannt; aber nur bei einer gewissen Geschwindigkeit tritt dieses Tragen der Luft ein. Ebenso bedarf der Vogel zum leichten Fluge eine gewisse Geschwindigkeit, welche anfangs nicht nur durch höchst kräftige Flügelschläge erzielt wird, sondern

durch einen Sprung in den Flug; schlechte Flieger, wie die Hausgänse, die Trappen, bedürfen sogar eines anfänglichen Laufs, verbunden mit starken Flügelschlägen, um sich in den zum Fluge nöthigen Schuß zu bringen.

Um das Obengesagte so viel als möglich auch zur directen Anschauung zu bringen, habe ich ein kleines Schiff von anderthalb Fuß Länge gemacht, in welchem eine Uhrfeder, die in einer gezahnten beweglichen Trommel eingeschlossen ist, auf ein kleines gezahntes Rad wirkt. Am äußern Boden des Schiffchens sind zwei Flügel rechts und links angebracht, welche indeß nur eine senkrechte Auf- und Niederbewegung gestatten; durch zwei kleine Kurbeln am Wellbaume des kleinen Zahnrads werden die Flügel mittelst zweier Zugstängelchen so auf- und niedergestoßen, daß die Flügel, welche zusammen nur acht Quadratzoll Fläche haben, beständig ihre Flügelschläge unter dem Wasser thun. Jeder Flügel besteht aus einem Fischbeinstäbchen, welches durch eine gespannte Sehne von seidenen Fäden in einer horizontalen Krümmung gehalten wird. Der Raum zwischen dem Fischbeinbogen und der Sehne ist mit ausgespanntem Tafft versehen und bildet eine künstliche Feder, welche allen den erwähnten nothwendigen Bedingnissen zum Vorwärtsschieben entspricht. Das Triebwerk vermag etwa 50 Flügelschläge zu erzeugen und dabei wird das Schiffchen mit solcher beschleunigter Geschwindigkeit trotz der bloß senkrechten Flügelschläge 60 bis 80 Fuß fortbewegt, daß zuweilen auf sonst ganz ruhigem Wasser die Wellen vorn über das Schiffchen hereinschlagen. Der Mechanismus ist außerdem noch so getroffen, daß bald der rechte, bald der linke Flügel größere Flügelschläge macht, und man sieht hiemit, wie entschieden dieß auf die Drehung des Schiffes nach links oder rechts wirkt.

Nicht zufrieden, den Versuch im Wasser angestellt zu haben, erbaute ich auch einen Automaten, um in der Luft nach Art der Vögel zu fliegen; er gleicht einem Schmetterling, ist von einer Flügelspitze zur andern $1\frac{3}{4}$ Fuß breit und $1\frac{1}{4}$ Fuß lang. Die Gesammtfläche beträgt 72 Quadratzoll und das Gewicht $8\frac{3}{4}$ Loth (alles in schweizerischem Maaß und Gewicht). In der Mitte, gleichsam den Körper bildend, befindet sich eine sehr starke Taschenuhrfeder in einer unbeweglichen Trommel. Der Wellbaum, auf welchen die Feder vor dem Fliegen aufgewunden wird, endigt sich außerhalb der Trommel in zwei kleine Kurbeln mit Frictionsrollen, welche zwischen zwei Coulissen die Flügel zum Auf- und Niederschlagen zwingen. Da die Feder nur sieben Umdrehungen gestattet, so entstehen auch nur sieben Flügelschläge. Jeder

Flügel enthält fünf Federn von Fischbein und Tafft ganz in der Art, wie bei dem erwähnten Schiffe. Die Schwanzfläche besteht aus einem ausgespannten Stück Tafft und kann vor dem Fluge etwas auf oder nieder gestellt werden, damit ein Steigen oder Sinken beim Fluge eintrete.

Um den Flug einzuleiten, ist vorher noch der anfängliche Sprung, den ich beim Vogelflug erwähnte, nicht zu umgehen; ich bediene mich dazu einer gespannten cylindrischen Spiralfeder in einem Rohre, das ich in der Hand halte; das Ende der Spirale bildet einen Zapfen, auf welchen ich den Automat leicht anstecke; beim Abdrücken ohne Flügelschläge wirft dieß den Apparat um einige Schritte vorwärts auf den Boden. Noch muß einer kleinen Vorrichtung gedacht werden, welche in einer kaum drei Quadratzoll haltenden Fläche von gespanntem Tafft besteht, die sich anfangs senkrecht auf der Richtung des Fluges befindet, aber während des Stoßes der Spiralfeder sich durch den Luftwiderstand nach hinten niederlegt und hiemit die Uhrfeder frei macht, so daß nun die Flügelschläge beginnen. Da während dem Fluge des Automats kein Steuermann vorhanden ist, um jeden Vortheil, den Wind und Schwerpunkt bieten, zu benutzen, so gelingt nicht jeder Flug gleich gut und trägt nicht gleich weit, aber dennoch ist es überraschend zu sehen, daß, trotz des schwachen anfänglichen Stoßes durch die Spirale und bei nur sieben Flügelschlägen, der Apparat nicht selten zwanzig bis dreißig Fuß horizontal fliegt und dann erst in schiefer Richtung herabschwebt.

Diese Resultate, so mangelhaft sie auch zu nennen sind, zeigen indeß genügend, daß die mitgetheilten Beobachtungen und Erfahrungen über das Fliegen den richtigen Weg bezeichnen, den die Natur hierin vorschreibt, und auf welchem man allein nur hoffen darf zum Ziele zu gelangen, wenn man einmal im Ernst an die Verwirklichung des Menschenflugs denken wird.

XVI.

Verbesserte Bremsvorrichtungen für Eisenbahnwagen, welche sich die Ingenieure William Handley, George Duncan und Alexander M'Glashan am 20. Sept. 1849 patentiren ließen.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Mai 1850, S. 280.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Unsere Erfindung bezieht sich auf die Construction von Bremsapparaten, welche unter die Räder eines Wagens geschoben werden, nach welcher Richtung der letztere sich bewegen mag, so daß die Räder nicht an gewissen Stellen sich flach abschleifen, oder in Folge des Gleitens längs den Schienen so heiß werden können, daß sich der Radkranz ausdehnt.

Fig. 31 stellt einen Theil des Seitengestells eines Eisenbahnwagens mit dem Bremsapparate in der Seitenansicht, Fig. 32 in der Endansicht dar.

Fig. 33 zeigt einen vollständigen Eisenbahnwagen mit angelegten Bremsen.

An jeder Radachse befindet sich ein um diese Achse frei beweglicher Winkelhebel a. Jeder dieser vier Hebel ist mit zwei Bremsklötzen b, b versehen, welche beim Bremsen wie Hemmschuhe unter die Räder geschoben werden.

Fig. 33* stellt einen solchen Hemmschuh abgesondert in größerem Maaßstabe dar.

An jeder Seite des Wagens ist eine Stange c angebracht, welche die Hebel a mit einander verbindet. Eine andere Stange d verbindet die Hebel a mit dem an der Welle f befestigten Arm e. Der Arm g der Welle f ist mit der Schraubenstange h verbunden, so daß, wenn diese nach der einen oder der andern Richtung bewegt wird, die Hemmschuhe nach der einen oder der andern Seite unter die Räder treten, je nach der Richtung in welcher sich der Wagen bewegt. Die Räder werden dadurch etwas gehoben und der Wagen gleitet nun auf den Hemmschuhen dahin; da aber diese nur ein wenig unter die Räder treten, so können sie leicht wieder zurückgezogen werden.

Fig. 34 stellt eine andere Anordnung des Bremsapparates in der Seitenansicht, Fig. 35 in der Endansicht, Fig. 36 einen vollständigen mit dieser Abänderung ausgestatteten Eisenbahnwagen in der Seitenansicht dar. Bei dieser Anordnung hängen die Hebel a, a an den Gelenkstangen a,' a' von einer zu beiden Seiten des Wagens angeordneten festen Stange a^2 herab und sind mit einem um die Achse j drehbaren Arm i verbunden. Die Achse j erhält ihre Bewegung durch Vermittelung der Stange m und des Winkelhebels von einer Schraubenstange, an deren Ende eine Kurbel angebracht ist.

XVII.

Verbesserungen an Eisenbahndrehscheiben, welche sich Edward Woods, Civilingenieur in Liverpool, am 28. Junius 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, März 1850, S. 73.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Erfindung bezweckt eine größere Leichtigkeit und Dauerhaftigkeit im Gestell der Drehscheiben. Fig. 5 stellt den obern Theil einer Drehscheibe im Grundrisse von unten betrachtet, Fig. 6 im Grundrisse von oben betrachtet und Fig. 7 im Verticaldurchschnitte dar. In Fig. 6 ist die Hälfte der Platform abgebrochen, um die allgemeine Construction der Drehscheibe besser überblicken zu können.

M, N, O, Fig. 5, ist ein kreisrunder horizontaler Tragring aus hämmerbarem Eisen, welcher als Einfassung des Gestells dient; er gibt das Mittel ab, wodurch derjenige Theil des Drucks des drehbaren Obertheils und seiner Belastung, welcher nicht auf dem Centralbolzen ruht, auf die Rollen übergetragen wird. Die untere Fläche des Ringes liegt, wie gewöhnlich, auf den Rollen.

Quer über dem Ring liegen zwei horizontale parallele Schienen B, B und B', B' aus hämmerbarem Eisen und von geeigneter Stärke, als Fortsetzung der Eisenbahn. Diese Schienen sind bei z, z, Fig. 5, an den Ring M, N, O und bei r, s, t, u an die andern Bahnschienen A, A, A', A'

befestigt; letztere sind selbst bei x, x, x, x mit dem Ring verbunden. A, A und A,' A' sind schmiedeiserne Stangen, welche in einer die Stangen B, B und B', B' kreuzenden Richtung quer über den Ring gelegt sind, und dazu dienen, die letzteren Stangen zu verstärken und die Steifheit des ganzen Gestells zu erhöhen. Die Enden der Stangen A, A und A', A' sind an den eisernen Ring festgenietet und bei r, s, t, u mit den Stangen B, B, B', B' von gleichem Querschnitte fest verbunden, so daß das Gestell auf eine wirksamere Weise dem horizontaten und verticalen Drucke widersteht. Die genannten Stangen können auch jede für sich an zwei Stellen mit einem centralen Gestelle F, F, F, F verbunden werden, obgleich diese Vereinigungsmethode nicht absolut wesentlich ist.

F, F ist ein gußeisernes Gestell oder Kreuz, welches mit den Stangen A, A, A,' A' und B, B, B', B' und an ihren Durchkreuzungsstellen fest verbunden ist. Dieses Gestell ist mit einem adjustirbaren Centralbolzen P fest verbunden. Die unteren Stangen A, A, A,' A' liegen auf Trägern l, l, Fig. 5, und sind an eine Schulter festgeschraubt. Die oberen Stangen B, B, B,' B' liegen auf den von dem Kreuzgestell F, F hervorragenden Trägern m, m. Jeder Träger ist zur Aufnahme der Stange und eines hölzernen Keils eingerichtet, mit dessen Hülfe die Stange an das Kreuz befestigt wird; auch durch die Schiene und den Träger geht ein Bolzen. Die Bedeckung oder Platform T, T der Drehscheibe besteht aus Bohlen, welche von dem eisernen Einfassungsring und den unteren Querstangen getragen werden. Die Bohlen sind an Stücke gegossenen Winkeleisens geschraubt, welche an den Ring befestigt sind.

XVIII.

Verbesserungen an Feuergewehren, welche sich Samuel Colt in London, am 20. Junius 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, März 1850, S. 90.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Diese Verbesserungen betreffen die Construction von Gewehren und Pistolen, welche mit einem cylindrischen drehbaren Hinterstück oder Kammercylinder versehen sind, welches eine Reihe paralleler Kammern zur

Aufnahme der Ladungen enthält. Diese Ladungen können mittelst Drehung des Cylinders um seine Achse der Reihe nach mit dem Lauf in eine Linie gebracht und durch diesen abgefeuert werden.

Fig. 15 stellt eine dieser Erfindung gemäß construirte Pistole dar. Fig. 16 ist eine Seitenansicht, wobei das Schloßgestell und der Rückschlagschild im Durchschnitte gegeben sind. Fig. 17 ist ein Längendurchschnitt durch die Mitte des Kammercylinders und des Laufes. a ist der Cylinder mit seinen sechs Kammern; Fig. 18 zeigt denselben in der Endansicht.

An der hinteren Seite jeder Kammer ist eine Warze (Fig. 17 und Fig. 19) zur Aufnahme eines Percussionshütchens angebracht. Der Kammercylinder ist um eine Spindel oder Achse b drehbar, welche an den Rückschlagschild c* befestigt ist und mit demselben ein Stück bildet; sie ist parallel zur Achse des Laufs angeordnet. Der Schild selbst bildet eine Fortsetzung des Schloßgestells c. Aus dem Längendurchschnitte Fig. 16 und 17, sowie aus dem Querschnitte Fig. 20 wird die eigenthümliche Construction dieses Schloßgestells und Schildes deutlich erhellen. Der Schild c* steht rechtwinkelig zu dem Gestell c und bildet zu der Achse b einen runden Kopf, ähnlich einem Schraubenkopf. Der obere Theil des Schildes ist zur Aufnahme des Hammers d, wenn dieser zum Behuf des Abfeuerns zurückgezogen wird, mit einer Vertiefung versehen. Auch in dem Metallstück, welches das Schloßgestell und den Schild (Fig. 16) bildet, befindet sich eine Vertiefung zur Aufnahme derjenigen Theile, welche den Cylinder drehen um die Ladungen mit dem Lauf e in eine Linie zu bringen. Wenn der Hahn halbgespannt ist, oder in der Fig. 17 dargestellten Lage sich befindet, so kann sich das Hinterstück nach der Richtung des Pfeils Fig. 15 und 16 frei um seine Achse drehen. Der Cylinder kann alsdann geladen und mit Leichtigkeit abgedrückt werden, ohne es aus seiner Stelle zu bewegen, was bei dieser Art Gewehr seither nöthig war. Vorn an den Mündungen der Kammern ist, wie die Endansicht des Cylinders Fig. 18 zeigt, ein freier Raum gelassen. Der Lauf e wird durch das Ende der Spindel b an seiner Stelle erhalten, indem das Ende der Spindel in die Hülse eines Trägers paßt, welcher wie Fig. 17 zeigt, mit dem Lauf aus einem Stück besteht. Gegen das Ende dieser Hülse lehnt sich die Spindel, so daß auf diese Weise die Stellung des Laufes gegen die Fläche des drehbaren Cylinders genau bestimmt ist. Zur Sicherung der Lage des Laufs wird ein Keil f durch die Spindel f und durch die in der Hervorragung am Laufe angebrachten Schlitze geschoben.

Dieser Keil zieht den Lauf gegen das Hinterstück und das Schloßgestell; er ist mit einem Federhaken versehen, welcher beim Eintreiben des Keils einschnappt und das Lockerwerden des letzteren durch die Erschütterung des Abfeuerns verhütet. Der letztere Zweck wird auch durch Einfügung der Schraube 1 erreicht. g ist ein um den Bolzen 2 drehbarer Hebel, welcher dadurch in einer zum Lauf parallelen Lage erhalten wird, daß ein an seinem andern Ende befindlicher Federhaken in einen an der unteren Seite des Laufs angebrachten Haken greift. Mit diesem Hebel ist ein Kolben h durch einen Bolzen 3 verbunden, welcher in einen an dem äußeren Ende des Kolbens befindlichen Schlitz greift.

Das innere Ende des Kolbens gleitet in einer an dem Lagerstück des Laufs angebrachten Führung. Dieser Kolben vertritt die Stelle eines Ladstocks und dient dazu die Kugeln oder Patronen in die Kammern des Cylinders hineinzupressen, nachdem diese mit dem Kolben in eine Linie gebracht worden sind. — Um diesen Zweck zu erreichen, wird der Haken des Hebels g ausgelöst, der Hebel in die punktirte Lage in Fig. 16 gebracht, und dadurch der Kolben veranlaßt die Kugel in die Kammern hineinzupressen. Der Kolben wird hierauf zurückgezogen, die folgende Kammer mit ihm in eine Linie gebracht, der Hebel g wieder in die punktirte Lage bewegt und dadurch eine neue Ladung in die Kammer gepreßt; und so wird fortgefahren bis alle Kammern geladen sind. Die Mündungen der Kammern und das innere Ende des Laufs sind, wie aus Fig. 17 zu entnehmen ist, an ihren Kanten schräg zugeschnitten. Die Abschrägung der Kanten der Kammern hat den Zweck, die seitliche Entladung zwischen dem Cylinder und dem Lauf durch die Entzündung des Pulvers in den übrigen geladenen Kammern zu verhüten; denn indem das entzündete Pulver mit dem schrägen Rand in Berührung kommt, wird es nach außen abgelenkt und verhindert das Pulver in den andern Kammern zu erreichen. Die Abschrägung der Kante des Laufs hat den Zweck, das Einschneiden in die Kugel bei ihrem Austritt aus der Kammer zu verhüten. In der einen Seite des Schildes c* befindet sich, wie die Figuren 20 und 21 zeigen, eine Aushöhlung, welche das Aufsetzen der Zündhütchen gestattet. Der Hammer oder Hahn a dreht sich um einen Bolzen 4 in dem Schloßgestell c und ist mit den üblichen Aufhältern versehen, gegen die sich das Ende des Drückers lehnt. Mit dem Hammer ist ein Sperrkegel i (Fig. 16) verbunden, welcher durch eine Feder k in die an der Rückseite des Kammercylinders angebrachten Sperrzähne gedrückt

wird. l, Fig. 16 und 17, ist ein um einen Bolzen im Schloßgestell c oscillirender Hebel, welcher an dem einen Ende einen Einfallstift enthält, der zu gewissen Zeiten durch die Feder m in die Vertiefungen 5,5 am Umfange des Kammercylinders einzufallen bestimmt ist. Das andere Ende dieses Hebels ist so dünn, daß es seitwärts nachgeben kann, wodurch es beim Losdrücken einem von dem Hammer hervorragenden abgeschrägten Stifte 6 gestattet an dem Hebel vorüberzugehen, ohne die Lage des erwähnten Einfallstiftes zu stören, und dennoch beim Zurückziehen des Hahns dem Stifte 6 ein Hinderniß darbietet. Diese Bewegung macht den Kammercylinder frei. So lange der Hahn in Ruhe ist, läßt sich der Cylinder zum Behuf des Ladens frei um seine Achse drehen; wenn aber der Stift an dem Ende des Hebels vorübergegangen ist, so drückt die Feder m den Einfallstift des Hebels in seine absperrende Lage. Das vollständige Spannen des Hahns hebt den Sperrkegel i, welcher, in die Sperrzähne des Cylinders greifend, diesen um einen Zahn dreht und eine geladene Kammer mit dem Lauf in eine Linie bringt; und so gelangt bei jedesmaligem Spannen des Hahns eine Kammer um die andere in die Richtung des Laufs. Damit der Einfallstift des Hebels l sich um so sicherer in die Vertiefungen 5,5 lege und den Kammercylinder während des Abfeuerns festhalte, wird er durch eine kleine Rinne in die Vertiefung geleitet. Um die Verunreinigung der Spindel und des Cylinders zu verhüten, ist an der Spindel, wie Fig. 17 zeigt, eine schraubenförmige Rinne angebracht, deren Kanten den Durchgang des Pulverdampfs zwischen dem Cylinder und der Spindel wirksamer verhüten, als wenn die ganze Peripherie der Spindel mit dem Kammercylinder in Berührung wäre. Diese Ränder schaben zugleich während der Drehung des Cylinders die in der Höhlung des letzteren sich absetzenden Substanzen ab und sammeln sie in den Rinnen. Auf diese Weise werden die sich berührenden Oberflächen rein erhalten, so daß sich der Kammercylinder, welcher sonst nach wenigen Schüssen schmutzig und einer weiteren Drehung unfähig würde, lange Zeit, ohne der Reinigung zu bedürfen, frei um seine Achse drehen läßt.

Fig. 22 stellt eine mit dem drehbaren Kammercylinder ausgestattete Muskete in der Seitenansicht, Fig. 23 im Grundrisse dar. In diesem Fall ist der Ladekolben seitwärts vom Lauf anstatt unterhalb desselben angebracht. a ist ein seitwärts vom Laufe hervorragender Träger; mit diesem ist ein Hebel b durch einen Stift 1 verbunden. c ist der Kolben, welcher ungefähr in der Mitte seiner Länge mit einem Gelenk 2

versehen ist; mit seinem einen gabelförmigen Ende umfaßt er den Hebel b, mit welchem er durch einen Bolzen 3 verbunden ist. Das cylindrische Ende des Ladekolbens lauft zwischen den Leitstiften 4, 4. d ist ein an den Kolben c genieteter Federhaken, welcher, wenn der Hebel b in einer zum Laufe parallelen Lage sich befindet, in einen Einschnitt des Trägers a greift. Mit Hülfe dieser Feder wird die Ladevorrichtung, so lange sie außer Gebrauch ist, in der Fig. 22 dargestellten Lage gehalten. Zieht man jedoch den Hebel in die Lage, wie sie Fig. 23 darstellt, so löst sich der Federhaken sogleich von dem Einschnitte aus.

XIX.

Kennedy's wasserdichter Zündstift.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1850, S. 279.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Hr. Thomas Kennedy in Kilmarnock führte vor einiger Zeit einen abgeänderten Zündstift ein, welcher alle Bedingungen in Bezug auf das sichere Losgehen der Gewehre zu erfüllen scheint. Seine Erfindung hat den Zweck, die Feuchtigkeit sowohl von dem Pulver im Zündstifte oder der Schwanzschraube abzuhalten, als auch von der detonirenden Masse im Zündhütchen. Fig. 4 stellt den abgeschraubten Zündstift mit dem aufgesetzten Zündhütchen in doppelter natürlichen Größe im verticalen Durchschnitte dar. Der Zündstift wird wie gewöhnlich in die Schwanzschraube des Gewehres eingeschraubt, und liegt mit dem Ansatze oder der Flansche A auf derselben auf. Oben ist er bei B ein kleines Stück weit conisch ausgesenkt; von da ist die Bohrung eine Strecke weit cylindrisch, bis sie sich bei C, C erweitert, und dann mit gleichbleibendem Durchmesser durch den Zündstift hindurchgeht. Ein zweiter Zündstift oder eine conische Röhre D von Platin liegt concentrisch in der Bohrung des äußeren, und da der untere Rand des Platinröhrchens auf dem Grunde der Schwanzschraubenöffnung aufliegt, so wird derselbe durch die untere Fläche des stählernen Zündstiftes dann fest gedrückt, wenn letzterer in das Gewehr eingeschraubt ist. Die Weite des Platinröhrchens nimmt nach oben rasch ab, bei E dagegen wieder zu.

Bei dem so angeordneten Zündstifte geht die Feuchtigkeit, welche sich oben bei B sammelt, an der Wand der Bohrung in den Raum F hinab, welcher durch die Platinröhre außer Berührung mit dem Pulver gesetzt ist. Durch den Conus E wird das Feuer des Zündhütchens höchst wirksam auf das Pulver geleitet, welches von der Schwanzschraube aus in den inneren Zündstift kommt.

Das Zündhütchen selbst liegt beim Aufsetzen nicht auf der oberen Fläche des Zündstiftes auf, sondern mit seinem Rande G auf einem schmalen Ansatze, welcher sich rings um den Zündstift herumzieht, so daß die explodirende Masse auf dem Grunde des Zündhütchens von der oberen Fläche des Zündstiftes so lange entfernt gehalten wird, bis der Hahnen daraufschlägt. Auf diese Weise kommt die Zündmasse des Hütchens nicht mit der Feuchtigkeit in Berührung, welche zufällig an der oberen Fläche des Zündstiftes seyn könnte. Wasser oder sonst ein Gegenstand, welcher in den Raum F gekommen ist, kann durch die kleine Oeffnung H an der Seite des Zündstiftes entweichen, welche auch zum Austritt der Luft dient. Die oben beschriebene Erfindung bewährte sich in der Praxis ausgezeichnet, da es fast unmöglich ist, daß die geringste Feuchtigkeit zum Pulver gelangen kann. Die innere Röhre leitet das Feuer gut auf das Pulver, und da sie von Platin ist, so besitzt sie auch eine sehr große Dauer.

XX.

Spindel mit Flügel, von Isaac Whitesmith in Glasgow.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1850, S. 279.

Mit einer Abbildung auf Tab. II.

Die Vortheile, welche Whitesmith durch seine Spindel mit Flügel zu erreichen sucht, sind: bessere Verbindung zwischen Spindel und Flügel, ein eleganteres Aussehen, größere Festigkeit, größere Leichtigkeit des Flügels, dessen Arme zweckmäßig verkürzt sind, und ein leichteres Gleiten des Gespinnstes in dem gebogenen Flügelarme. Zu diesen Vortheilen kommt noch die Verkürzung des oberen Spindelendes, die Vermeidung des Anhäufens von Abgang am Spulenende und ruhigerer Gang des ganzen Mechanismus.

Fig. 37 ist eine verticale Ansicht der Spindel, der Spule, des Flügels, des Spindellagers und der zwei Getriebe, durch welche Spindel und Spule bewegt werden (im vierten Theil der wirklichen Größe). Die Verbindung zwischen Spindel und Flügel geschieht durch einen an dem Flügel befestigten Cylinder **A**, der punktirt gezeichnet ist und in die zur Aufnahme desselben ausgebohrte Spindel paßt. Dieser Cylinder **A** ist unten diametral geschlitzt, so daß, wenn der Flügel an seinem Platze ist, der Schlitz im Cylinder einen Stift **B** erfaßt, der quer durch die Spindel geht. Sollte der Cylinder in der Spindel wackelig werden, so ist der Spielraum leicht dadurch beseitigt, daß man den Schlitz etwas auftreibt. Diese Anordnung gestattet das Aufwickeln auf die Spule bis oben an die Flügel, und Spindel und Flügel können deßhalb um den gewonnenen Raum verkürzt werden. Der obere Theil des Flügels ist, statt wie sonst flach und dann scharf abwärts gebogen, hier gleichmäßig gewölbt, wodurch er stärker und der Flügel kürzer wird, wobei auch das Gespinnst leichter zur Spule hinabgeht. Dadurch daß der Andrücker oder Presser **C** ebenfalls nach abwärts gebogen ist, kann der Flügel noch kürzer gemacht werden, und da das Gespinnst nicht mehr rechtwinkelig zur Spule geführt wird, ist auch sein Austreten aus dem Flügel erleichtert.

Die obere Fläche des Getriebes **D** ist etwas versenkt, um das Spulenende aufzunehmen, und es kann sich somit kein Gespinnst zwischen die Spule und die Fläche, worauf sie steht, aufwickeln. Ebenso wird hiedurch das Zurückbleiben oder Ausheben der Spulen beim Abwärtsgehen des Spulenwagens beseitigt.

Das Spindellager **E** ist nach oben zu etwas verlängert, und tritt in die Nabe des Getriebes **D** hinein, um seinen Gang ruhiger zu machen.

Alle diese Abänderungen haben sicherlich einen guten Einfluß auf den regelmäßigen Gang und die Sicherheit derjenigen Theile, welche durch die Schwingungen am leichtesten in Unordnung gerathen.

XXI.

Pantographen-Lineale von Hrn. Portant, Geometer in Melun.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Jan. 1850, S. 32.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Das Lineal a, Fig. 41, dient dazu, einen topographischen Plan auf den vierten Theil seiner Größe zu reduciren, und hat zwei Reihen verschiedener Eintheilungen, von denen die eine auf die Originalzeichnung b, die andere auf das Zeichnungspapier gelegt wird, und den Maaßstab für die verjüngte Copie c bildet.

Um dieses Lineal anzuwenden, befestigt man es mittelst eines Stiftes d, der als Drehungsachse dient, auf dem Reißbrette. Man legt es hierauf an alle Winkel der zu reducirenden Figur an, liest die Entfernungen auf dem größeren Maaßstabe ab, und markirt mit einem Stifte die entsprechenden Punkte des kleinen Maaßstabes auf dem Papier. Um die Operation zu vollenden, bleibt nun nichts mehr zu thun übrig, als die markirten Punkte mit einander zu vereinigen.

Legt man ein zweites Papierblatt unter dasjenige, auf welchem man die Reduction vornimmt, und markirt man mit der Nadel so tief, daß auch das zweite Blatt getroffen wird, so erhält man Concept und Copie, was in der Praxis eine große Zeitersparniß gewährt.

Das Lineal Fig. 42, welches ebenfalls mit zweierlei Theilungen versehen ist, wovon die eine noch einmal so groß als die andere ist, dient zur Reduction auf die Hälfte. Sein Drehungspunkt ist der Zapfen oder Stift e. Man bedient sich dieses Lineales so, daß man die Zahl der Theilung bei jedem Winkel des Originales abliest und den entsprechenden Punkt der kürzeren Linealhälfte markirt. Durch dieses Mittel erhält man die Figur verkehrt, wie dieß aus der Zeichnung zu sehen ist. Sollte man dieß nicht wünschen, so kann man sich leicht dadurch helfen, daß, nachdem alle Punkte markirt sind, das Papier abgenommen und umgewendet wird, wodurch die Punkte die nämliche Lage zu einander wie beim Original erhalten.

Dieses Lineal genügt für alle Bedingungen der Dimensionen; denn keinenfalls hat man es mit mehr als zwei Blättern des Planes zu thun, welchen man reduciren will.

Die beschriebenen Lineale können eben so gut zum Vergrößern dienen, wenn man die Operation umkehrt. Die Genauigkeit, welche sich mit denselben erreichen läßt, ist hinreichend, und die Ausführung der Lineale selbst sehr einfach.

XXII.

Ueber die Erzeugung schmiedeiserner Röhren zu Gasleitungen und für die Zwecke des Telegraphenbaues.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Bisher begnügte man sich die mit geschwefelter Gutta-percha isolirten kupfernen Telegraphen-Drähte mindestens 2 Fuß tief mit Erde bedeckt zu legen, und nur wo dieß nicht geschehen kann, z. B. beim Uebergang über Brücken, beim Einführen der Drähte in die Stationszimmer ꝛc. beschützte man die Drähte durch eiserne Röhren vor äußerer Beschädigung. In der letzten Zeit hat man sich bei den unterirdischen Telegraphen-Leitungen in Oesterreich nicht mehr darauf beschränkt, die isolirten Drähte einfach in die Erde zu legen, sondern sie werden durch gemauerte Canäle aus eigens hiezu gebrannten Ziegeln geschützt.

Hr. Amedée Demarteau spricht sich in der unter seiner Redaction erscheinenden Zeitschrift des österreichischen Ingenieur-Vereines, 1850 Nr. 9, dahin aus, daß die Zeit nicht fern seyn dürfte, wo diese gemauerten Canäle durch die Anwendung schmiedeiserner Röhren, namentlich längs Eisenbahnen, verdrängt werden, sobald letztere im Inlande um angemessene Preise erzeugt werden. Längs den Eisenbahnen hält er das Legen der unterirdischen Telegraphen in eisernen Röhren anstatt in gemauerten Canälen für dringlich; denn durch diese geschützt, brauchen die Drähte nicht so tief gelegt zu werden als man es gegenwärtig thut; durch das Ausheben $2\frac{1}{2}$ Fuß tiefer und 12 bis 15 Zoll breiter Gräben zwischen den doppelten, oder links oder rechts von den einfachen Bahngeleisen können, wenn auch selten, selbst wenn die Erde wieder fest eingestampft wird, besonders wo hohe Aufdämmungen vorkommen, theilweise Setzungen des Oberbaues eintreten; Oberbaureparaturen können trotz der strengsten Aufsicht die Leitungen gefährden; endlich dürfte sich die Feuchtigkeit in diese mit minder compactem Erdreich ausgefüllten Gräben setzen und ebenfalls Unvorhergesehenes, so-

wohl für den Oberbau als für die Leitung selbst, herbeiführen. — Sind die Drähte durch eiserne, biegsame Röhren geschützt, so braucht man sie bloß in eine seichte, schmale Rinne zu legen, dann mit einer fest gestampften Erdschichte zu überdecken, und die Wahrscheinlichkeit der erwähnten Uebelstände ist gänzlich beseitigt.

Die zu Gasleitungen sowie zur Aufnahme der mit Gutta-percha überzogenen Drähte gebräuchlichen schmiedeisernen Röhren werden gegenwärtig meistens aus Birmingham bezogen; man bedient sich dort zu ihrer Fabrication folgender Maschinen, welche Hr. Th. Böhm in München im „Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern" Septbr. 1849, S. 549 mitgetheilt hat.

Fig. 24 gibt die Ansicht der Biegmaschine von oben und Fig. 25 dieselbe von der Seite.

a, a, a, a ist eine circa 5 Fuß lange horizontale ebene Bahn mit der Rinne e, welche das Gesenk bildet, in welchem die parallel zugeschnittenen Platinen heiß eingelegt, durch den mit dem Hebel b, b verbundenen Drücker f zuerst ihrer ganzen Länge nach in einen Halbzirkel gebogen und sodann zwischen den beiden Flächen g, h vollends in die Form eines Rohres rund zusammengedrückt werden, indem bei jeder Umdrehung der excentrischen Scheibe d der Hebelarm b gehoben und hiedurch der Druck zwischen e, f und g, h bewerkstelligt wird.

Die auf diese Weise zusammengebogenen Röhren kommen hierauf in einen Flammofen, worin sie bis zur vollkommenen Schweißhitze gebracht werden.

Hierauf müssen sie, möglichst schnell durch die Walzen Fig. 26 gehend und hiedurch an ihren Kanten zusammengedrückt, aneinander geschweißt werden.

Die durch Kammräder b, c verbundenen Walzen A, B sind gleich jenen zum Walzen von Rundeisen halbkreisförmig eingedreht, nur mit dem Unterschiede, daß das erste der zwischen den beiden Walzen sich bildenden Löcher nicht vollkommen kreisförmig, sondern wie in Fig. 27, a, ersichtlich, ein wenig von oben und unten gedrückt erscheint, wodurch die etwas emporragenden Kanten des Rohres b stärker aneinander gedrückt werden.

Zwischen den an Größe abnehmenden Oeffnungen d, e, f stecken die Dorne g, g, g, über welche die Röhren während ihres Durchgehens durch die Walzen zugleich gezogen werden.

In der Seitenansicht Fig. 28 erscheinen diese Dorne g, g ihrer ganzen Länge nach von vorne mit den olivenförmigen Kolben zwischen den Walzen liegend, und von hinten, durch die Löcher einer Brüstung gehend, an diese mittelst eines Ansatzes angestemmt. Wohl zu bemerken ist hiebei, daß die dickste Stelle des Kolbens etwa zwei Linien außerhalb der senkrechten Diametrallinie z, z der Walzen oder des engsten Punktes gestellt seyn muß, denn wenn das Rohr h über die Spitze des Dornes zwischen die Walzen gesteckt wird, so hat es bei der Durchschnittslinie z, z ankommend, die dickste Stelle x des Kolbens bereits überschritten und wird deßhalb von den Walzen leicht vollends durchgezogen, während es stecken bleiben würde, wenn der dickste Theil des Kolbens sich mitten zwischen den Walzen befände.

Beim ersten Durchgehen des Rohres durch die Walzen muß es vollkommen geschweißt seyn, und da es hierauf an den Dorn zwischen den Walzen und der hinteren Brüstung hängen bleibt, so wird durch einen Schlag mit dem Hammer auf das hintere, über die Brüstung hinausragende Ende des Dornes g dieser durch das Rohr und die Walzen hinausgeschleudert, worauf das Rohr durch das zweite Loch e und endlich in gleicher Weise durch das dritte Loch f gelassen wird und vollkommen glatt, gleich und rund erscheint. Ein sehr rasches Zusammenwirken der Arbeiter ist bei diesem Walzproceß eine Hauptsache, damit das Rohr nicht Zeit zum Erkalten hat.

Die noch rothwarmen Röhren werden hierauf zwischen zwei flachen Platten ganz gerade gewalkt und endlich mittelst einer Circularsäge an beiden Enden rechtwinkelig abgeschnitten.

Braucht man längere Röhren, so werden sie auf folgende Weise durch Zusammenschweißen erhalten:

k, k in Fig. 29 und 30 bilden in der Mitte einen Amboß oder die untere Hälfte eines Gesenkes, während der Hammer dessen obere Hälfte bildet. Werden nun die beiden zur Schweißhitze gebrachten Enden p, q der Röhren in dem Gesenk mittelst eines Hammerschlages gegen einander gestoßen, während zugleich auf den Hammer i geschlagen wird, so erfolgt die Schweißung, und nach ein paar Umdrehungen unter wiederholten Schlägen auf i erscheint das nun verlängerte Rohr glatt und rein an der geschweißten Stelle.

Die Kugel n am hinteren Theil des Hammers dient zur schnellen Hebung desselben nach jedem Schlage.

Die Röhren, welche jetzt allgemein verwendet werden, haben 11 bis 12 engl. Fuß Länge, sind 1 Zoll weit, sehr stark von Eisen und lassen sich kalt ganz gut biegen. Der englische laufende Fuß dieser Röhren kostet franco Hamburg 5 Schilling Courant oder 13½ kr.

XXIII.

Verbesserungen an Puddelöfen, welche sich Reuben Plant, Kohlenmeister bei Dudley in Worcester, am 18. Juli 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, April 1850, S. 173.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Die Erfindung besteht in einem Verfahren die Hitze der zur Bereitung des Stabeisens dienenden Puddelöfen zu reguliren.

Fig. 38 stellt einen dieser Erfindung gemäß construirten Puddelofen im Verticaldurchschnitte, Fig. 39 im Horizontaldurchschnitte dar. a ist die Feuerstelle; b die Puddelkammer; c eine Kammer zur vorläufigen Erhitzung des Metalls, ehe es in der Puddelkammer bearbeitet wird; d die Feuerbrücke; e ein Dämpfer, um die Verbindung zwischen dem Feuer und der Puddelkammer abzusperren. f, f, g, g, h, h sind an der Decke des Ofens angebrachte Gebläsedüsen; die Düsen f, f dienen zum Einblasen heißer oder kalter Luft, die Düsen g, g zum Einführen von Dampf in die Kammer c. Für einen Puddelofen von gewöhnlichen Dimensionen sollten quer über der Ofendecke drei Reihen Düsen angeordnet seyn, von denen jede aus drei 1 Zoll im Durchmesser haltenden Düsen besteht. Die von dem Schornstein am weitesten entfernte Reihe sollte den Wind, die beiden andern Reihen sollten den Dampf in die Kammern liefern. Der Wind muß mit einem Druck von ungefähr 1 Pfd., der Dampf mit einem Druck von 10 Pfd. auf den Quadratzoll einströmen. Der Gebläsewind strömt an der Decke der Puddelkammer gerade hinter der Feuerbrücke in geneigter Richtung herein, so daß er die in die Puddelkammer schlagende Flamme auf die ganze Oberfläche des Eisens niederdrückt. Der Dampf aus den Düsen g, g sollte möglichst nahe an der nämlichen Stelle hereingeleitet werden,

so daß er auf gleiche Weise auf die ganze Oberfläche des Eisens in der Vorbereitungskammer fällt. Mit Hülfe dieser Anordnung kann die Hitze der Puddel- und Vorbereitungskammer mit großer Genauigkeit regulirt werden, ohne daß man den gewöhnlichen Dämpfer in dem Schornstein anzuwenden braucht.

Die Betriebsmethode dieses Ofens ist folgende. Nachdem die Kammern a und b auf die gewöhnliche Weise mit Brennmaterial und Metall beschickt worden sind, läßt man den Wind durch die Düsen f, f einströmen. Wenn das Metall in der Puddelkammer geschmolzen ist, so sperrt man den Wind ab und läßt so lange Dampf durch die Düsen g, g einströmen, bis das Eisen in wallende Bewegung kommt (siedet). Nun wird auch der Dampf abgesperrt und der Gebläsewind wieder zugelassen, bis das Eisen über der Asche erscheint. Auch der Wind wird jetzt abgesperrt und das Eisen unter Mitwirkung des gewöhnlichen Zuges auf die übliche Weise vollendet. Der Dämpfer e über der Feuerbrücke wird von Zeit zu Zeit gehoben odr niedergelassen, um die Hitze der Puddelkammer nach Erforderniß zu steigern oder zu mäßigen. Wenn das Eisen in der Puddelkammer zum Vereinigen in Klumpen (balls) fertig ist, sollte die folgende Partie des zu puddelnden Eisens bereits in die Kammer c gebracht und dadurch unter dem Schmelzpunkt erhalten werden, daß man von Zeit zu Zeit Dampf durch die Düsen h, h einströmen läßt. Sobald nun die Puddelkammer entleert ist, so wird das Eisen aus der Kammer c in die Puddelkammer geschoben. Bei weißem Roheisen zieht der Patentträger den heißen, bei grauem Roheisen den kalten Gebläsewind vor.

Die Erfindung läßt sich ohne große Veränderungen oder Kosten auch an Puddelöfen gewöhnlicher Construction anbringen. Fig. 40 stellt einen solchen Ofen im Längendurchschnitte dar; f, g sind die Gebläse- und Dampfdüsen und e der Dämpfer anstatt des gewöhnlichen Registers auf dem Schornstein.

XXIV.

Ueber galvanische Färbung polirter Metallwaaren; von Bergeat in Nürnberg.

Aus Böttger's polytechnischem Notizblatt, 1850, Nr. 11.

Seit einigen Jahren werden sogenannte Tischglocken und mehrere Artikel aus gedrücktem Messingblech in den Handel gebracht, welche, gewöhnlich in Roth oder Grün, mit den lebhaftesten Farben glänzen und in der That mehr durch ihr Aeußeres, als durch das Bedürfniß sich empfehlen. Die Färbung dieser Gegenstände geschieht, wie bekannt, durch Zersetzung einer Auflösung von Bleioxyd in Kalilauge, mittelst des galvanischen Stroms. Damit aber dieselbe vollkommen gelinge, muß man mit einigen Handgriffen bekannt seyn, die ich mit dem ganzen Verfahren hier angeben will.

Um zuerst eine zweckdienliche Auflösung von Bleioxyd in Kalilauge zu erhalten, läßt man eine Lauge von ungefähr ein Pfund Aetzkali und vier Pfund Wasser mit einigen Löffeln voll Bleioxyd (als Massikot oder gemahlene Bleiglätte) in einem ordinären Hafen unter Umrühren mit einem eisernem Löffel oder dergl. anhaltend kochen und gießt, nachdem die Flüssigkeit beim Erkalten klar geworden, das Klare vom Bodensatze ab.

Als Quelle eines galvanischen Stroms dient eine einfache Bunsen'sche Kette von der größeren Sorte, mit mäßig starker Salpetersäure und verdünnter Schwefelsäure in Thätigkeit gesetzt. Glaubt man jedoch durch die Ausdünstungen derselben belästigt zu werden, so thut man gut, zwei Daniell'sche Ketten, mit Kupfervitriollösung und verdünnter Schwefelsäure erregt, dergestalt mit einander zu verbinden, daß sie mit doppelter Spannung wirken; weil eine einzige, zumal wenn sie nicht mehr in gutem Zustande sich befindet, die Arbeit zu sehr vergrößert, oder gar ihre Dienste versagt, wie demjenigen, der mit dem Ursprung der Kraft galvanischer Apparate und den Gegenwirkungen bekannt ist, die sie in der Regel von allen Seiten bei ihrer Anwendung, im höchsten Grade aber bei der in Rede stehenden erfahren, sogleich einleuchten wird. Die Stärke des Stroms ändert man wie gewöhnlich durch das Maaß und den Concentrationsgrad der Flüssigkeiten ab, mit denen man die Kette erregt, und paßt sie durch einige Versuche dem Bedürfnisse an. Es ist

aber zu beachten, daß hier, nachdem sich auf das zu färbende Metall der Farbstoff (das Bleiüberoxyd) abgelagert hat, noch ein Strom im Sinne der Kette von wenigstens der Stärke übrig bleiben muß, als nöthig ist um in der oben bereiteten Bleiflüssigkeit Wasser zu zersetzen; je langsamer übrigens die Kette eine schöne Färbung bewirkt, um so besser hat man die Nüance in seiner Hand, und um so gleichförmiger und dauerhafter fällt sie aus.

Sind galvanischer Apparat und Bleioxydkalilauge vorbereitet, so füllt man mit dieser einen Becher (oder eine Schale) aus Blei oder Messingblech von zwei bis viermal so großen Dimensionen wie das zu färbende Object damit an, verbindet ihn durch einen Draht metallisch mit dem Zink, das wohlgereinigte Object mittelst eines anderen (Kupfer-) Drahtes mit der Kohle oder dem Kupferblech der galvanischen Kette, und taucht es in die Bleiflüssigkeit des Bechers so unter, daß es dessen Wände nicht berührt.

Nach einigen Augenblicken schon kann man es gefärbt wieder herausnehmen.

Wir reden aber zunächst von Objecten mit krummer Außenfläche. Die Farbe selbst hängt von der Dauer ab, während welcher der galvanische Strom eingewirkt hatte, und geht auf Glockenmetall und geschmeidigem (gelbem) Messing von Goldgelb durch alle Nüancen in Orange, dann in Roth mit allen Nüancen eines blauen Blickes, endlich in Grün über. Spätere Farben sind dunkel und glanzlos.

Nur einige Proben, die man in der Absicht macht, die höchste Annehmlichkeit der Färbuug zu erreichen, belehren sogleich, warum sich die Farben nicht in gleicher Nüance über den Gegenstand verbreiten: man sieht nämlich, daß sie an seinen scharfen Rändern, überhaupt da zuerst auftreten, wohin die Elektricität ihre Richtung zu nehmen veranlaßt ist; daß sie also an solchen Stellen bereits dunkel und verderbt seyn können, indeß sie an anderen noch nicht zur gewünschten Nüance gediehen sind, und daß ferner diejenigen Stellen früher gefärbt wurden, welche näher an den Wänden des Bechers befindlich waren. Flächen, welche horizontal mit der Oberfläche der Flüssigkeit zu liegen kommen, werden zuletzt oder gar nicht gefärbt.

Die beiden ersten Fehler lassen sich größtentheils durch gehörig große Becher von einer dem zu färbenden Gegenstand ähnlichen Form, und durch vorsichtiges Eintauchen in ihre Mitte beseitigen; der dritte durch zweimaliges Eintauchen in vertical entgegengesetzter Lage, in Fällen, wo dieß überhaupt nöthig werden sollte.

Glocken fallen nicht selten fleckig aus, wenn der Bleibecher, wie oben vorgeschrieben, bereits mit der Kette verbunden ist, wenn man sie eintaucht; rein gefärbt erhält man jede, wenn man sie zuerst eintaucht und dann erst den mit der Kette zu verbindenden Draht so lange an eine blanke Stelle des Bechers andrückt, als sie der Wirkung des Stroms ausgesetzt bleiben darf.

Dieser Handgriff hat jedoch einen höchst unwillkommenen Erfolg, wenn der galvanische Strom nicht stark genug ist, um auf der ganzen Oberfläche des eingetauchten Objects Wasser zu zersetzen; denn alsdann belegt es sich mit einem weißgrauen Ueberzug von Bleioxyd (das leichter vom Kali getrennt wird, als die Elemente des Wassers von einander), und muß neuerdings gereinigt und polirt werden.

Auf die Art, wie man den Gegenstand in die Bleiflüssigkeit eintaucht, hat man bei Artikeln, welche aus dünnem Messingblech auf der Drehbank gedrückt und nach der Richtung ihrer Achse ganz oder zum Theil mit scharfem Rande offen sind, ganz besondere Aufmerksamkeit zu wenden. Diese werden nämlich am schönsten durch einen sehr schwachen galvanischen Strom. Verfährt man aber, wie gerade angegeben, so überlaufen sie mit dem bezeichneten Ueberzug. Taucht man sie jedoch, bei gehöriger Verbindung des Bleibechers mit der Kette, allmählich und zuerst mit einem scharfen Rand ein, so kann der schwache Strom, auf eine kleine Fläche beschränkt, Wasser zersetzen und durch Bildung von Bleiüberoxyd färben; sobald aber ein Ueberzug von Bleiüberoxyd auf der eingetauchten Stelle gebildet ist, kann dieser nur langsam dichter werden, weil seine Spannung mit dem Metall, das er berührt, der Spannung in der Kette mächtig entgegenwirkt, daher durch allmähliches Untertauchen des Gegenstandes die Wirkung der Kette, gerade unterstützt von einem galvanischen Act der, der jüngst nachgetauchten Stelle nahe liegenden Bedeckung von Bleiüberoxyd, auf diese Stelle hauptsächlich angewiesen bleibt, so lange, bis die ganze Außenfläche des Objects mit Bleiüberoxyd bedeckt resp. gefärbt ist.

Durch keine Vorsichtsmaaßregel kann jedoch eine tadellose Färbung erzielt werden, wenn die Außenfläche der Gegenstände nicht gehörig polirt und durch Abreiben mit Kalkpulver oder dergl. Reinigungsmitteln von Allem befreit ist, womit die Metalle beim Betasten beschmutzt werden können. Jede Berührung mit bloßer Hand ist nach der Färbung noch wahrnehmbar.

Ist einer von den Gegenständen bei der Färbung mißlungen, so kann mit der größten Leichtigkeit die färbende Schicht wieder beseitigt, und hierauf die Färbung, namentlich auf Glockenmetall, noch zwei- bis

dreimal ohne beſondere Politur wiederholt werden, wenn man den Gegenſtand wie zuerſt, jedoch mit Verwechſelung der beiden Drähte der galvaniſchen Kette, eintaucht und die Oberfläche durch Abreiben mit Kalk oder Kreide wieder vorbereitet.

Es iſt leicht zu errathen, daß das ganze Verfahren mit geringen Koſten verknüpft iſt; das Hauptelement derſelben iſt die erforderliche Zeit, und doch wird dieſe bereits ſo mäßig bezahlt, daß man angewieſen iſt, mit zwei Apparaten oder vielmehr mit jeder Hand an einem Apparat zu arbeiten. Um dieß bequem auch für den Fall thun zu können, wo man den Becher abwechſelnd in Verbindung mit der Kette zu bringen hat, iſt eine kleine Vorrichtung anzubringen, ſo daß man die Verbindung durch einen Druck des Zeigefingers derſelben Hand bewirken kann, mit der man den Gegenſtand eingetaucht hält.

Auf gegoſſenem Meſſing und anderen unedlen Metallen oder Legirungen, polirtes Eiſen ohne Spitzen ausgenommen, fällt die galvaniſche Färbung nicht eben ſo ſchön aus als auf Glockenmetall.

Schade daß auch wieder dieſe Farben gerade in ihrem Elemente, nämlich im Lichte, nicht mehr Solidität beſitzen!

XXV.

Unterſuchungen über die Fortpflanzungsgeſchwindigkeit der Elektricität; von Fizeau und Gounelle.

Aus den Comptes rendus, April 1850, Nr. 15.

Bis auf die neueſte Zeit waren alle Verſuche, die Fortpflanzungsgeſchwindigkeit der Elektricität kennen zu lernen, fruchtlos. Im Jahr 1834 beſchrieb Hr. Wheatſtone eine Methode, durch welche er mittelſt eines ſehr raſch rotirenden Spiegels dieſe Geſchwindigkeit veranſchaulichen und ſchätzen konnte. Nach Hrn. Wheatſtone pflanzt ſich die Elektricität in einem Kupferdraht mit einer Geſchwindigkeit von 460000 Kilometern in der Secunde fort; eine anderthalbmal ſo große Geſchwindigkeit als die des Lichts. Im Jahr 1849 wurden in Amerika von Hrn. Walker neue Unterſuchungen hierüber angeſtellt. Die Verſuche wurden in der Abſicht unternommen, die elektriſchen Telegraphen zur Beſtimmung geographiſcher Längenunterſchiede zu benützen, und man

fand bald, daß die Dauer der Uebertragung der Signale nicht zu vernachläſſigen ſey, indem ſich eine viel geringere Fortpflanzungsgeſchwindigkeit ergab als die von Hrn. Wheatſtone gefundene. Nach Walker beträgt dieſe Geſchwindigkeit nur 18700 engl. Meilen oder 30000 Kilometer, ſie iſt alſo fünfzehnmal geringer als die vorhergenannte. Obſchon ſich gegen Hrn. Walker's Methode mehrere Einwürfe machen laſſen, ſo kann man doch nicht wohl umhin, ſeinen Verſuchen zufolge die Geſchwindigkeit als ſehr verſchieden von der von Wheatſtone gefundenen zu betrachten.

Unſere Unterſuchungen wurden nach einer von den beiden vorhergehenden ganz verſchiedenen Methode angeſtellt. Sie beruht darauf, einen Strom gleichzeitig und in ſehr kleinen Zwiſchenzeiten an zwei ſehr entfernten Punkten des Leiters zu unterbrechen und die in einem Galvanometer erzeugten Ablenkungen zu beobachten; letztere verändern ſich mit der Zahl der Unterbrechungen, werden für eine gewiſſe Zahl ein Maximum und für eine andere ein Minimum.

Dieſe Verſuche wurden an den Drähten der elektriſchen Telegraphen von Paris nach Rouen und von Paris nach Amiens angeſtellt. Die beiden Drähte jeder dieſer Linien konnten zu Rouen und zu Amiens vereinigt werden und bildeten ſodann Leiter von außerordentlicher Länge, deren Enden in einem und demſelben Saale des Miniſterium des Innern ausliefen. Für die Linie nach Amiens betrug die Länge 314 Kilometer; für die nach Rouen 288. Erſtere war aus Eiſendrähten conſtruirt; letztere zu etwa einem Drittel aus Eiſendraht und zu zwei Dritteln aus Kupferdraht. Dieſer für unſere Verſuche ſehr glückliche Umſtand erlaubte uns zu erkennen, daß die Geſchwindigkeit in verſchiedenen Leitern nicht gleich iſt.

Die Unterbrechungen wurden auf folgende Weiſe hervorgebracht. Ein hölzernes Rad von 50 Millimetern hatte auf ſeinem Umfange 36 gleiche Abtheilungen, abwechſelnd 18 von Platin und 18 von Holz; es ſaß auf der Achſe einer Froment'ſchen Rotationsmaſchine, deren Geſchwindigkeit durch einen Zähler gemeſſen werden konnte. Paarweiſe angebrachte, unter ſich iſolirte, Platinblättchen legten ſich gegen die Abtheilungen; jedes Paar bildete ſo einen Unterbrecher für ſich. Beide konnten ſo geregelt werden, daß die Unterbrechungen zuſammenſtimmten oder abwechſelten. Der Verſuch wurde auf mehrere Weiſen eingerichtet; die beſte iſt die Anwendung eines Differential- oder zweidrähtigen Galvanometers und dreier Unterbrecher A, B, C. Letztere ſind ſo eingerichtet, daß A mit B abwechſelt und mit C übereinſtimmt.

Es sey nun eine Batterie an dem einen Pole mit der Erde, und an dem andern mit A und darauf mit dem Telegraphendraht verbunden. Da die Drähte am andern Ende der Leitung mit einander verknüpft sind, so kommt der Strom in dem andern Draht zurück; letzterer ist mit B und C in Verbindung, jedes von diesen mit einem der Galvanometer-Drähte, und endlich jeder dieser Drähte mit der Erde. Der Strom kann sich also auf zwei verschiedenen Wegen, welche abwechselnd offen und verschlossen sind, zur Erde begeben und, je nachdem der Durchgang durch den einen oder andern geschieht, wird die Nadel des Galvanometers in entgegengesetztem Sinne abgelenkt. Während der Rotation des Rades gehen in das Galvanometer nur unterbrochene Ströme; allein man weiß aus Pouillet's Versuchen, daß wenn die Unterbrechungen rasch auf einander folgen, die Nadel auf bleibende Weise abgelenkt wird, als wenn der Strom ein stetiger wäre. Bei dieser Einrichtung wird die Fortpflanzungsgeschwindigkeit angezeigt durch periodische Veränderungen in den Ablenkungen, welche den mehr oder weniger großen Rotationsgeschwindigkeiten entsprechen. Allein die Perioden sind nicht ganz ähnlich; die zweite ist weniger markirt als die erste, die dritte ist kaum bemerkbar. Für die Linie nach Amiens erfolgte die erste Periode bei einer Geschwindigkeit von 9 Umläufen in der Secunde; für die Linie nach Rouen bei einer Geschwindigkeit von 13,58 Umläufen.

Die nach dieser Methode von uns angestelltrn Versuche führten zu folgenden Schlüssen:

1) In einem Eisendraht von 4 Millimeter Durchmesser pflanzt sich die Elektricität mit einer Geschwindigkeit von 101710, oder rund 100000 Kilometer pro Secunde fort.

2) In einem Kupferdraht von 2,5 Millimeter Durchmesser beträgt diese Geschwindigkeit 177722 oder rund 180000 Kilometer.

3) Beide Elektricitäten pflanzen sich mit gleicher Geschwindigkeit fort.

4) Die Anzahl und Natur der die Batterie bildenden Elemente, folglich auch die Spannung der Elektricität und die Intensität des Stroms haben auf die Geschwindigkeit der Fortpflanzung keinen Einfluß.

5) In Leitern von verschiedener Natur ist die Geschwindigkeit nicht proportional dem Leitungsvermögen.

6) Wenn unterbrochene Ströme sich in einem Leiter fortpflanzen, so erfahren sie eine Diffusion, vermöge welcher sie am Orte der Ankunft einen größern Raum einnehmen als in dem des Ausgangs.

7) Die Fortpflanzungsgeschwindigkeit scheint sich nicht mit dem Querschnitt der Leiter zu verändern; nach unsern Versuchen betrachten wir diesen Satz als sehr wahrscheinlich.

8) Wenn dieser Satz richtig ist, so verändert sich die Fortpflanzungsgeschwindigkeit nur mit der Natur der Leiter, und die von uns gegebenen Zahlen stellen die absoluten Geschwindigkeiten in Eisen und Kupfer dar.

XXVI.

Ueber Malapert's Methoden zur Fabrication von krystallisirtem Bittersalz und Glaubersalz; Bericht des Hrn. Chevallier.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, März 1850, S. 110.

Die Société d'Encouragement hat ihren Ausschuß für chemische Gewerbe beauftragt, über die von Hrn. Malapert, Apotheker in Poitiers, ihr eingesandten Proben von Bittersalz und Glaubersalz Bericht zu erstatten. Das Bittersalz ist aus dem Dolomit bereitet, welcher bei Civray (Dpt. de la Vienne) vorkommt; man benutzt denselben zur Fabrication von mit Kohlensäure geschwängertem Wasser.

Hr. Malapert bemerkt: 1) daß es ihm gelang das Bittersalz in wohl getrennten Nadeln von Seidenglanz ohne beigemengte kurze Prismen zu erhalten; 2) daß er mit dieser schwefelsauren Bittererde Abdrücke von Medaillons machen kann, welche ebenso treu sind als man sie mit einer plastischen Substanz erzielt, obgleich das Salz aus einer Flüssigkeit herauskrystallisirt; 3) habe er die Beobachtung gemacht, daß das gepulverte Glaubersalz im Keller aufbewahrt, sich zu kleinen krystallinischen Körnern vereinigt, welche sich beim Bereiten der Kältemischungen mit einiger Schwierigkeit in verdünnter Schwefelsäure auflösen; er habe daher gesucht dieses Salz in einer eigenthümlichen Form (der blätterigen) hervorzubringen, damit man nicht nöthig hat es vorher zu pulvern; solches Glaubersalz läßt sich zu diesem Zweck beliebig lange im Keller aufbewahren.

Hr. Malapert glaubt, daß sein Bittersalz mit dem aus England [10] bezogenen die Concurrenz bestehen wird, und daß das blätterige Glaubersalz an vielen Orten erwünscht seyn dürfte, weil man damit so schnell Eis für Kranke ꝛc. bereiten kann.

Der Ausschuß untersuchte 1) das Bittersalz welches Hr. Malapert bei der Bereitung der künstlichen Säuerlinge (Gaswasser) erhält; er überzeugte sich, daß dieses Salz gut krystallisirt ist und weder schwefelsauren Kalk noch Chloride enthält, sondern ganz reine schwefelsaure Bittererde ist; 2) daß die mit diesem Salz hervorgebrachten Abdrücke sehr getreu und scharf sind, daher sie in der Folge eigenthümliche Anwendungen finden dürften; 3) daß das von Hrn. Malapert bereitete Glaubersalz sehr rein ist und sich in verdünnter Schwefelsäure vollkommen auflöst.

Wir wollen nun die Verfahrungsarten mittheilen, wornach Hr. Malapert diese verschiedenen Producte gewinnt.

Bereitung des Bittersalzes mit dem Dolomit von la Chatre bei Civray.

Man zerrührt 8000 Theile fein gepulverten Dolomit in beiläufig 5000 Theilen Wasser; dann setzt man nach und nach 7500 Th. käufliche Schwefelsäure zu (der Dolomit ist in Ueberschuß). Das erhaltene Product schüttet man in ein Verdrängungsgefäß, welches in einem Faß besteht, dessen unterer geschlossener Theil etwas kegelförmig ist; 10 Centimeter (3″ 8‴) über dem Boden ist ein mit zahlreichen Löchern versehener zweiter Boden angebracht, welchen man mit einem Stück Molleton bedeckt, durch das die Bittersalz-Auflösung filtrirt. Diese Auflösung läuft dann durch eine unmittelbar über dem unteren Boden angebrachte Oeffnung in einen hölzernen Bottich ab. Nachdem die Masse abgetropft ist, gießt man Wasser darauf, welches die von den festen Substanzen zurückgehaltene schwefelsaure Bittererde verdrängt und auszieht. Wenn man sich einen Vorrath von Bittersalz-Auflösung auf diese Art verschafft hat, versetzt man sie mit ein wenig Kalkmilch, um

[10] In England gewinnt man das Bittersalz: 1) durch Abdampfen des Bitterwassers zu Epsom; 2) durch Abdampfen der Mutterlauge von der Gewinnung des Seesalzes, insbesondere zu Lymington; das so gewonnene Bittersalz enthält aber salzsaure Salze und zieht daher Feuchtigkeit an; 3) durch Behandlung des Magnesits oder Dolomits mit Schwefelsäure.

sowohl das Eisen niederzuschlagen, welches vom Dolomit herrührt, als das Kupfer welches der Rührapparat des Gaswassers lieferte. Man dampft sie nun bis auf 30° des Baumé'schen Aräometers ab, setzt ihr ausgewaschene Thierkohle zu, und dampft dann weiter ab, bis die Flüssigkeit 32° Baumé zeigt; hierauf filtrirt man sie durch (Lombard'sches) Papier, was schnell geht, denn mit einer Reihe von zehn Filtern kann man im Verlauf einer Stunde 80 Liter kochende Auflösung filtriren.

Die filtrirte Auflösung läßt man ruhig stehen; nachdem sie auf + 40 bis 48° R. erkaltet ist, setzt sie eine kleine Menge Gyps ab. Um letzteres Salz abzusondern, muß man die Auflösung neuerdings filtriren, ohne ihre Temperatur über 48° R. zu erhöhen; man dampft sie hierauf ab, bis sie kochend am Baumé'schen Aräometer 34° zeigt. Man gießt sie noch kochend in Töpfe (tinettes) von Steinzeug, welche man sogleich (nachdem man ihren Rand abgetrocknet hat) mit einem doppelten Bogen Filtrirpapier bedeckt, welches man mit einem Strick um die Oeffnung der Töpfe bindet. Die Töpfe müssen so angeordnet werden, daß ihr Boden ebenso langsam wie der obere Theil erkaltet; hierzu stellt man sie auf Tücher in Schüsseln oder Zuber, so daß die Töpfe bis zum Viertel ihrer Höhe mit Tuch umgeben sind (im Sommer genügt es die Töpfe auf Packtuch zu stellen, welches auf dem Boden ausgebreitet ist). Auf diese Weise läßt man die Auflösung stehen bis sie auf + 8 oder 16° R. abgekühlt ist.

Wenn alle angegebenen Vorsichtsmaßregeln gehörig beobachtet worden sind, krystallisirt die Auflösung vor ihrem Erkalten nicht.

Nach dem Erkalten läßt man diese Masse in mehr oder weniger feinen Nadeln im Verlauf einiger Minuten krystallisiren.

1) Wenn man das Papier, womit die Töpfe bedeckt sind, wegnimmt und in die flüssige Masse einen metallenen Stab oder Draht taucht, oder wenn man einen Krystall von Bittersalz durch dieselbe hinabfallen läßt, so erhält man Nadeln von 3 bis 5 Millimetern.

2) Wenn man — anstatt bloß einen fremden Körper in die Auflösung zu tauchen — letztere mit einem Stab schwach umrührt, bis man kleine in der Masse zerstreute Krystalle gewahr wird, so bilden sich in der Ruhe feine Nadeln.

3) Indem man bloß auf die Oberfläche der Auflösung bläst, veranlaßt man in diesem Theil eine anfangende Krystallisation; diese Erscheinung setzt sich allmählich bis auf den Boden des Gefäßes fort. In diesem Fall sind die Nadeln welche sich auf der Oberfläche bilden, feiner als diejenigen welche langsamer auf dem Boden entstehen.

4) Wenn man den Topf mit der Hand gegen ſeinen unteren Theil ſchlagt, ſo daß man in der ganzen Maſſe zugleich eine Schwingung hervorbringt, ſo erhält man mittlere Nadeln welche in allen Theilen der Auflöſung von ziemlich gleicher Größe ſind.

5) Gießt man die Auflöſung in ein mit Zink gefüttertes Kryſtalliſirgefäß oder in Schüſſeln von Steinzeug, ſo erhält man mehr oder weniger feine Nadeln, je nachdem man die Auflöſung vor dem Eingießen umgerührt hat oder nicht. In allen Fällen erhält man ſeidenglänzende Nadeln.

Bisweilen geſchieht es, daß die Auflöſung von ſelbſt kryſtalliſirt ſobald ſie erkaltet iſt; ein leichter Stoß, die Schwingung welche durch einen vorbeifahrenden Wagen hervorgebracht wird ꝛc., veranlaſſen dieſe Kryſtalliſation. In dieſem Falle ſind die Nadeln ſchöner und weniger ſeidenglänzend als in den oben erwähnten Fällen.

Damit die kryſtalliniſche Maſſe Zeit hat eine Conſiſtenz anzunehmen, welche geſtattet ſie von der Mutterlauge zu trennen, decantirt man die Flüſſigkeit erſt nach 20 bis 30 Minuten. Nachdem das Salz abgetropft iſt, nimmt man es aus den Töpfen, breitet es auf Leinenzeug aus, und wenn es faſt trocken iſt, paſſirt man es durch ein Eiſendrahtſieb, um die Nadeln zu zertheilen; man läßt es dann vollſtändig austrocknen und bewahrt das Product auf.

Man kann die kochende Bitterſalz-Auflöſung auch in Schüſſeln von Steinzeug, in Schalen von Porzellan oder in vorher erwärmte Standgläſer bringen. Sie erkaltet in dieſen verſchiedenen Gefäßen ohne zu kryſtalliſiren, vorausgeſetzt daß man nicht unterläßt ſie unmittelbar nach dem Eingießen mit Filtrirpapier zu bedecken; da man das Papier nicht mit einem Bindfaden um die Oeffnung dieſer Gefäße befeſtigen kann, ſo wickelt man es außen ſo um deren Rand daß es gut geſpannt wird und genau anſchließt. Gefäße mit enger Oeffnung (Töpfe von Steinzeug) ſind ſtets vorzuziehen, und man iſt des Erfolgs bei Anwendung großer Töpfe (von 40 bis 50 Liter Inhalt) ſicherer.

Es wurde oben bemerkt, daß eine Bitterſalz-Auflöſung auf + 8 bis 16° R. erkalten kann ohne zu kryſtalliſiren. Man kann ſie manchmal einige Stunden und ſogar mehrere Tage an einem ruhigen Orte aufbewahren, bevor ſie von ſelbſt kryſtalliſirt; die Kryſtalle welche ſich in letzterem Falle bilden, ſind aber undurchſichtig und ſcheinen dem rhombiſchen Prisma anzugehören. Dieſe Kryſtalle ſind mehr oder weniger ſchön, mehr oder weniger conſiſtent und mehr oder weniger getrennt oder verworren, je nach der Dichtigkeit der Auflöſung und dem Volum der angewandten Flüſſigkeit.

Malapert erhielt in einem Topf Kryſtalle von 1 Decimeter Länge und 6 bis 7 Millimeter Durchmeſſer. Wenn die Auflöſung kochend 32 bis 35° Baumé zeigt, erkaltet ſie vollſtändig ohne Kryſtalle zu geben; iſt ſie auf 36 oder 37° B. abgedampft, ſo kryſtalliſirt ſie bevor ſie kalt wurde, und die ſtets undurchſichtigen Kryſtalle ſind verworrener.

Gibt man eine kochende Auflöſung welche 35° B. zeigt, in gläſerne Flaſchen mit weitem Hals, deren Rand mit Schmirgel oder feinem Sand eben abgeſchliffen iſt und bedeckt dieſe Flaſchen mit vorher erwärmtem Scheibenglas, ſo erkaltet die Auflöſung ohne zu kryſtalliſiren; wenn man ſie aber ſtehen läßt bis ſie von ſelbſt kryſtalliſirt, ſo erhält man bisweilen halbdurchſichtige platte Prismen. Dieſe Art von Kryſtalliſation erhält man auch in Schüſſeln deren Rand abgenützt iſt und welche man mit Scheibenglas bedeckt; ſie entſtehen aber nie in Gefäßen welche mit Papier verſchloſſen ſind.

Medaillons aus Bitterſalz.

Man macht Formen, nach den bekannten Methoden mit weißem Wachs, Stearinſäure, Siegellack oder Schwefel (letztere ſind zerbrechlicher und daher vorzuziehen). Man umgibt jede Form mit einem Streifen glatten und ſtarken Papiers, der ſo breit iſt, daß er einen mehr oder weniger hohen Rand bildet, je nach der Dicke, welche man dem Medaillon geben will. Dieſe Formen werden dann ſchwach mit Süßmandelöl überzogen; man gießt in dieſe Formen eine kalte Auflöſung von Bitterſalz welche kochend 35° B. zeigte, und je nachdem man verfährt, erhält man eine Kryſtalliſation in mehr oder weniger ſchönen Nadeln.

A. Wenn man die Auflöſung mit Vorſicht hineingießt, ohne ſie zu ſchütteln, ſo erfolgt die Kryſtalliſation in zwei bis drei Minuten; ſie beſteht in ſchönen Nadeln und die Vorderſeite des Porträts iſt nicht ſehr glatt.

B. Wenn man den Hals der Flaſche mit der Hand verſchließt und die Auflöſung ſanft ſchüttelt bis man Nadeln in der Maſſe ſchwimmen ſieht, alsdann die Auflöſung ſchnell in die Form gießt, ſo erhält man augenblicklich eine Kryſtalliſation in ſehr feinen kleinen Nadeln, und die Vorderſeite des Medaillons iſt ſehr glatt.

C. Wenn man in die Form zuerſt eine Schicht geſchüttelter Auflöſung gießt, ſo erhält man eine ſehr glatte Vorderſeite und eine Kryſtalli-

ſation in ſchönen Nadeln, welche oft ſternförmig gruppirt ſind. Dieſe Kryſtalliſation ertheilt der Rückſeite des Medaillons ein ſehr angenehmes Anſehen.

Nachdem man die Auflöſung in die Form gegoſſen hat, läßt man ſie einige Zeit (10 Minuten oder 1 bis 2 Stunden) ruhig ſtehen; man ſchneidet dann mit einer Schere den Rand des Papierreifes ab, welcher über die kryſtalliniſche Maſſe vorſteht; dann kehrt man das Medaillon, ohne es von der Form zu nehmen, auf ein Blatt Filtrirpapier um, welches auf gepulvertem Dolomit (oder einem ſonſtigen abſorbirenden Pulver) ausgebreitet iſt. Man läßt es drei, vier bis acht Tage abtropfen, je nach der Dicke der Maſſe; nach Verlauf dieſer Zeit erſetzt man den Dolomit durch 10 bis 15 Stücke Filtrirpapier, welches man in dem Maaße erneuert als es naß wird. Man ſetzt dieſe Operation fort, bis das Medaillon das Papier nicht mehr befeuchtet (eine weſentliche Bedingung des Gelingens); alsdann nimmt man das Medaillon vorſichtig von der Form weg; man läßt es gut trocknen. Man ſollte es wenigſtens eine Stunde lang den Sonnenſtrahlen ausſetzen, um es vollſtändig auszutrocknen, weil es ſonſt nach einiger Zeit gelb werden kann.

Um das Medaillon gegen Staub und Fliegen geſichert aufzubewahren, umgibt man es mit einem Reif von Pappe, der mit Seidenpapier umwickelt iſt. Dieſen Reif umgibt man dann mit einem ſolchen aus Weißblech, welcher am Rand auf beiden Seiten gezahnt iſt. An jeder Seite des Medaillons bringt man eine runde Glasſcheibe an, welche auf die Ränder der Pappe paßt; man befeſtigt das Glas durch Niederdrücken der Zähne des Weißblechs.

Kryſtalliſation des Bitterſalzes auf hölzernen oder gläſernen Stäben.

Man gießt die Bitterſalzauflöſung kochend in cylindriſche Glasgefäße von einer Weite welche der Größe des Stabes, worauf man die Kryſtalliſation erhalten will, angemeſſen iſt; ſie müſſen mit einem umgebogenen Rand verſehen ſeyn, um das Papier, womit man ſie bedeckt, herumwickeln zu können.

Nachdem die Auflöſung auf wenigſtens + 12 oder 15° R. erkaltet iſt, taucht man den Stab an ſeinem ſchmälern kegelförmigen Ende hinein, indem man ihn ſo durch das Papier treibt, daß man keine Luft in die Flaſche bringt, wobei man überdieß die Auflöſung nicht ſchütteln

darf. Wenn der Stab nur noch anderthalb Zoll vom Boden des Gefäßes absteht, erhält man ihn ganz unbeweglich bis die Kryſtalliſation beträchtlich genug erſcheint; dann reißt man das Papier ab, welches das Gefäß bedeckt und durch das der Stab geſteckt wurde, zieht den Stab vorſichtig aus der Mutterlauge und läßt das Salz abtropfen, indem man das freie Ende des Stabs in dem Hals einer Flaſche befeſtigt. Damit das Salz ſchneller und vollſtändiger abtropft, umgibt man den nackten Theil des Stabs mit Filtrirpapier, welches man nicht zu dicht in der Art herumwickelt daß es die Baſis der Kryſtalliſation berührt.

In vier bis fünf Minuten erhält man bei dieſem Verfahren eine Kryſtalliſation in ſchönen Nadeln, welche bisweilen die Länge von 1 Centimeter erreichen.

Bereitung des Glauberſalzes für die Kältemiſchungen.

Bekanntlich hat Hr. Malapert das Verfahren von Decourdemanche zur Eiserzeugung verbeſſert. [11] Er fand, daß wenn man das hierzu beſtimmte Glauberſalz vorräthig im Keller aufbewahrt, es ſich endlich zu kleinen kryſtalliniſchen Körnern vereinigt, welche ſich weniger ſchnell auflöſen als dasſelbe friſch gepulverte Salz, daher man es neuerdings pulveriſiren muß; um dieſes nicht nöthig zu haben, ſuchte er das Glauberſalz in hinreichend kleinen Kryſtallen darzuſtellen; anſtatt in den gehofften Nadeln, erhielt er aber dieſes Salz in ſehr dünnen Blättern, indem er folgendermaßen verfuhr:

Glauberſalz in perlmutterglänzenden blätterigen Kryſtallen.

Man ſättigt die Schwefelſäure von den zur Eiserzeugung benutzten Miſchungen mit kohlenſaurem Natron. Nachdem die Auflöſung filtrirt iſt, dampft man ſie ſo weit ab, daß ſie auf einer Temperatur von + 56 bis 64° R. an Baumé's Aräometer 29 oder 30° zeigt. Man gießt ſie nun in Töpfe von Steinzeug, welche an einem ruhigen Orte ſtehen, wo die Temperatur + 4 bis 12° R. iſt. Die Töpfe ver-

---

[11] Malapert's Apparate zur Eiserzeugung und zum Transport des Eiſes im Sommer wurden im polytechn. Journal, Jahrgang 1836, Bd. LXI S. 444 mitgetheilt.

sieht man mit Deckeln von Steinzeug, welche man mittelst Streifen von Schreibpapier, die mit Stärkekleister bestrichen wurden, aufklebt. In Ermangelung solcher Deckel bedeckt man die Töpfe mit doppelten Blättern Schreibpapier, welche man genau über den Rand der Töpfe klebt und dann mit einem Strick festbindet, damit der Dampf der Auflösung sie nicht aufheben kann. Man läßt nun die Gefäße zum Erkalten ruhig stehen.

Wenn sich die Töpfe auf die Temperatur der Atmosphäre abgekühlt haben, öffnet man sie und taucht sogleich in die Mitte der Auflösung ein hölzernes Stäbchen oder einen Eisendraht; man kann aber auch einen schweren Körper, z. B. einen kleinen Kieselstein oder einen Glaubersalzkrystall hineinfallen lassen. Oft beginnt die Krystallisation sogleich beim Oeffnen des Gefäßes; sie schreitet erstaunlich schnell unter reichlicher Wärme-Entbindung vor. Fünfzehn Minuten nach bewerkstelligter Krystallisation gießt man den Inhalt der Töpfe auf ein Filter aus starker und weit gewobener Leinwand; die Mutterlauge tropft noch heiß ab; man rührt von Zeit zu Zeit die im Beutel enthaltene Masse mit der Hand um, damit die Mutterlauge leichter ablauft.

Während des Erkaltens der Mutterlauge bilden sich darin nadelförmige Krystalle, welche einige Aehnlichkeit mit dem käuflichen Bittersalz haben.

Nachdem die blätterigen Krystalle abgetropft sind, breitet man sie auf Zeugen aus und rührt sie oft um, damit sie schneller austrocknen und daher nicht effloresciren können.

Wenn das Salz trocken ist, bewahrt man es in genau verschlossenen Töpfen auf, damit es nicht efflorescirt.

Das nach diesem Verfahren erhaltene Glaubersalz bildet sehr dünne Blätter, welche leicht zerbrechen, so lange sie feucht sind; ausgetrocknet haben sie das perlmutterartige Ansehen der Borsäure.

In dieser Form bietet das Glaubersalz für Kältemischungen Vortheile dar, welche dasselbe gepulverte Salz nicht besitzt:

1) es enthält kein mechanisch zwischen den Krystallen eingeschlossenes Wasser, wie das im Handel vorkommende krystallisirte Glaubersalz;

2) während seines Aufbewahrens in den Töpfen ballt es sich nicht zusammen wie das gepulverte Salz, daher man sich im Winter einen genügenden Vorrath für den Sommer darstellen kann;

3) es löst sich in verdünnter Schwefelsäure eben so leicht auf, als wenn es gepulvert worden wäre.

XXVII.

Verbesserungen in der Zuckergewinnung aus dem Zuckerrohr und den Runkelrüben; patentirt für A. V. Newton in London, am 23. August 1849.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1850, S. 229.

I. Behandlung des Zuckerrohrsafts, Runkelrübensafts ꝛc. mit antiseptischen Agentien.

Damit die zuckerhaltige Auflösung nicht in Gährung übergehen kann, wendet man folgende Behandlung an: sobald das Rohr in Stücke zerschnitten ist, taucht man dieselben in eine Auflösung von schwefliger Säure oder einem sauren schwefligsauren Salz. Wendet man den zweifach-schwefligsauren Kalk in dem Augenblick an, wo die vegetabilischen Zellen dem Einfluß der Luft offen gelegt wurden, so verhindert er die Wirkung des Sauerstoffs auf die im Saft vorhandenen stickstoffhaltigen Substanzen, so daß letztere nicht in Gährung übergehen können. Der Kalk in jenem Salze (oder das neutrale Salz, welches in der schwefligen Säure aufgelöst ist) verhindert die Entstehung freier Schwefelsäure, welche nachtheilig auf den Zucker einwirken würde; sobald sich nämlich ein Theil der schwefligen Säure in Schwefelsäure verwandelt, verbindet sich letztere mit Kalk zu Gyps, welcher unschädlich ist und sogar die Klärung des Safts begünstigt. Der zweifach-schwefligsaure Kalk verhindert jede Veränderung des ursprünglich im Saft enthaltenen krystallisirbaren Zuckers, und gestattet folglich allen diesen Zucker in krystallisirtem Zustande mittelst raschen oder langsamen Abdampfens, in Berührung mit Luft oder im Vacuum, zu gewinnen.

Damit der Zweck vollständig erreicht wird, muß man aber das antiseptische Agens innig mit dem Rohrsaft mischen, sobald die ihn enthaltenden Zellen zerrissen sind, sey es durch das Quetschwerk, die Reibemaschine oder Schneidemaschine. Bei diesem Verfahren bleibt der Saft in seinem normalen Zustand; er erleidet weder eine chemische Veränderung, noch färbt er sich; es entsteht keine Gährung durch Zersetzung der im Saft enthaltenen Substanzen; die stickstoffhaltigen Verbindungen bleiben unverändert, und es können sich keine Ammoniaksalze bilden. Wenn man den zweifach-schwefligsauren Kalk nur als antiseptisches

(gährungverhinderndes) Mittel anwendet, benutzt man eine sehr schwache Auflösung dieses Salzes in Wasser, welche man über die Walzen des Quetschwerks und der Reibemaschine laufen läßt, oder über die Rohrstücke sowie sie aus der Schneidemaschine fallen.

Der aus der Zuckermühle abfließende oder aus den Schnitten gepreßte Saft kann gerade so abgedampft werden wie jede Salzlösung, welche an der Luft unveränderlich ist. Man erhitzt die Auflösung einige Minuten lang auf 80° R. und läßt sie dann absetzen, so daß der flüssigere Theil vom Niederschlag abgezogen werden kann; dann seiht man sie durch Beutelfilter, um die in ihr schwebenden festen Substanzen vollkommen abzusondern; die filtrirte Flüssigkeit wird hierauf abgedampft. Das Abdampfen kann ohne Anwendung von Wärme bewerkstelligt werden, indem man eine große Oberfläche von Flüssigkeit der Wirkung der Luft aussetzt; auch kann man die freiwillige Verdunstung durch die jetzt zu diesem Zweck gebräuchlichen Mittel begünstigen. In der Regel dampft man aber die Flüssigkeit in Pfannen ab, welche mittelst Dampf erhitzt werden, bis sie, noch heiß, eine Dichtigkeit von ungefähr 25° Baumé zeigt; dann muß sie zum zweitenmal filtrirt und hernach auf einen solchen Concentrationsgrad gebracht werden, wobei der Zucker schnell krystallisirt. Hierbei erhält man einen Zucker, welcher frei von dem Farbstoff ist, der sich gewöhnlich während des Abdampfens bildet, und die Gährung wird vollständig verhütet, wenn soviel zweifach-schwefligsaurer Kalk angewandt wurde, daß noch eine kleine Menge dieses Salzes bis zur Beendigung des Processes in der Flüssigkeit unverändert zurückbleibt. Bei Anwendung des zweifach-schwefligsauren Kalks kann man daher mittelst einfacher Filtrationen die im Saft suspendirten Substanzen absondern und sämmtlichen krystallisirbaren Zucker durch einen einzigen Proceß aus dem abgepreßten Saft absondern.

Der zweifach-schwefligsaure Kalk ist auch anwendbar, wenn man die in der Zuckermühle ausgepreßten Stengel einem wiederholten Auswaschen unterzieht, um den darin zurückgebliebenen Zucker zu gewinnen, welcher durch mechanischen Druck allein nicht mehr entfernt werden könnte; durch die Benutzung des Kalksalzes zur Verhinderung der Gährung kann man in diesem Falle sämmtlichen krystallisirbaren Zucker erhalten, man mag ein noch so großes Quantum Wasser verwenden. — Durch Zusatz von zweifach-schwefligsaurem Kalk kann man auch das zuckerhaltige Wasser vom Auswaschen des Schaums (welcher bei der Läuterung entsteht), der Filter, Apparate ꝛc., sowie die Melassen gegen eintretende

Gährung schützen und zur Gewinnung von krystallisirtem Zucker verarbeiten.[12]

II. Verfahren aus den zuckerhaltigen Flüssigkeiten den krystallisirbaren Zucker in Verbindung mit Baryt, Kalk oder anderen Metalloxyden abzuscheiden.

1) Wenn man Melasse mit der geeigneten Menge Barythydrat versetzt, so verbindet sich der Baryt mit dem Zucker zu unauflöslichem Zuckerbaryt, welcher nach dem Auswaschen mit Wasser als eine ganz reine Substanz betrachtet werden kann.

2) Wenn man den ausgepreßten Saft des Zuckerrohrs oder der Runkelrübe nach vorhergegangener Läuterung mittelst Kalks auf gleiche Weise mit Baryt versetzt, so wird der Zucker als Zuckerbaryt niedergeschlagen und man kann 97 Proc. von dem in der Flüssigkeit aufgelösten krystallisirbaren Zucker auf diese Art abscheiden; es bleiben nur 3 Proc. in der Auflösung, mit einer weiteren Portion Baryt verbunden, zurück.

3) Wenn man den Zuckerbaryt mit einer Säure behandelt, welche mit dem Baryt ein unauflösliches Salz bildet, z. B. Kohlensäure, schwefliger Säure oder Schwefelsäure, so erhält man krystallisirbaren Zucker in Auflösung, welcher vollkommen rein ist und ohne weitere Behandlung raffinirten Zucker liefern kann.

4) Wenn man Rohrsaft oder Melasse mit Wasser verdünnt und dann in kaltem Zustand mit überschüssigem Kalk behandelt, so entsteht auflöslicher Zuckerkalk, dessen Zusammensetzung je nach der Dichtigkeit der Zuckerlösung zur Zeit ihrer Vermischung mit dem Kalk verschieden zu seyn scheint: durch das Kochen der Flüssigkeit wird der auflösliche Zuckerkalk ganz oder zum Theil in unauflöslichen Zuckerkalk verwandelt, welcher jedoch nur so lange bestehen kann als die Flüssigkeit heiß bleibt.

5) Strontian und Bleioxyd fällen den krystallisirbaren Zucker ebenfalls aus seiner Auflösung. Der Strontian muß jedoch in großem Ueberschuß angewandt werden; das Bleioxyd aber muß man mit der Flüssigkeit lange Zeit in Berührung erhalten, und selbst dann bewirkt es die Abscheidung des Zuckers nur unvollkommen.

---

12 Der ganze erste Theil dieses Patents ist den Beobachtungen und Versuchen von Melsens entnommen, welche im polytechn. Journal Bd. CXIV S. 375 mitgetheilt wurden.

Abscheidung des krystallisirbaren Zuckers durch Baryt.

Um dieses Verfahren bei dem Rohrsaft anwenden zu können, muß derselbe zuerst mit Kalk geläutert werden, ohne Rücksicht ob er zuvor mit Kalk oder mit zweifach-schwefligsaurem Kalk behandelt worden ist. Der so gereinigte Saft wird noch heiß in einen Kessel geschafft, wie man sie zur Läuterung anzuwenden pflegt. Man versetzt nun die zuckerhaltige Flüssigkeit auf je 100 Theile darin enthaltenen krystallisirbaren Zuckers mit 50 bis 60 Theilen Aetzbaryt, welcher vorher in Hydrat verwandelt worden ist: die Mischung wird stark umgerührt, um die Auflösung des Baryts zu befördern; dann erhitzt man sie zum Sieden, worauf sich ein Niederschlag von Zuckerbaryt zu bilden beginnt; nachdem das Sieden wenige Minuten gedauert hat, ist die Reaction zwischen dem Zucker und Baryt beendigt. Man läßt nun die Flüssigkeit in Ruhe, damit sich der Niederschlag absetzt; die Mutterlauge, welche den überschüssigen Baryt aufgelöst enthält, kann dann abgezogen und der Niederschlag vollständig von der Flüssigkeit befreit werden, entweder durch Auspressen oder mittelst des Verdrängungsapparats oder noch besser mittelst des jetzt zur Läuterung des Zuckers gebräuchlichen Centrifugalapparats; der ausgewaschene und gepreßte Zuckerbaryt enthält je nach dem angewandten Druck beiläufig 50 Procent Zucker, 22 Proc. Baryt und 28 Proc. Wasser. Behandelt man den Zuckerbaryt mit Wasser, welches mit Schwefelsäure versetzt ist, so wird der Baryt als unauflösliches Sulphat abgeschieden und der freigewordene Zucker bildet mit dem Wasser einen mehr oder weniger concentrirten Syrup: $62\frac{1}{2}$ Pfd. Wasser und 28 Pfd. Schwefelsäure von 66° Baumé bilden eine Mischung von geeigneter Stärke zum Zersetzen des ausgepreßten Zuckerbaryts. Man darf immer nur eine kleine Menge verdünnter Schwefelsäure dem Zuckerbaryt zusetzen, damit keine freie Schwefelsäure entsteht, welche nachtheilig auf den Zucker einwirken würde; auch muß man die Säure in der Kälte zusetzen; — man sollte daher die verdünnte Säure nach und nach in kleinen Portionen der ganzen Masse von Zuckerbaryt unter Umrühren zusetzen. Wenn man glaubt, daß aller Zuckerbaryt zersetzt ist, kann man einen schwachen Ueberschuß von Schwefelsäure zusetzen, um der vollständigen Zersetzung desselben versichert zu seyn; man muß dann die Mischung ohne Zeitverlust auspressen, um den Syrup von dem unauflöslichen schwefelsauren Baryt zu trennen; sollte dieses nicht unverzüglich geschehen können, so muß man die freie Säure neutralisiren und die Mischung mit alkalischer Reaction aufbewahren.

Den vom schwefelsauren Baryt abgepreßten Syrup neutralisirt man durch Zusatz von etwas mehr Zuckerbaryt; man kann den etwa aufgelöst bleibenden überschüssigen Baryt leicht dadurch entfernen, daß man die Flüssigkeit mit ein wenig schwefelsaurem Kalk behandelt. Der niedergeschlagene schwefelsaure Baryt wird wiederholt ausgewaschen und gepreßt, um allen Syrup daraus zu entfernen.

Mittelst des beschriebenen Verfahrens erzielt man einen Syrup von 15 bis 20° Baumé, welcher mittelst des gewöhnlichen Raffinirprocesses einen sehr reinen Zucker liefert.

Um dieses Verfahren bei den im Handel vorkommenden Melassen anzuwenden, muß man die Flüssigkeit zuerst auf eine Dichtigkeit von 20 bis 25° Baumé bringen. Ist die Flüssigkeit mit Melasse bereitet welche unkrystallisirbaren Zucker enthält, so kocht man zuerst eine Quantität Kalk mit der Flüssigkeit, im Verhältniß von 1 Theil Kalk auf 4 Theile des in der Auflösung enthaltenen unkrystallisirbaren Zuckers. Nach dem Kochen mit Kalk folgt die Behandlung mit Baryt wie es oben beschrieben wurde; vom Baryt setzt man der Auflösung 50 bis 60 Thle. auf je 100 Thle. krystallisirbaren Zuckers zu. Der Aetzbaryt muß zur vollständigen Hydratbildung mit Wasser gekocht worden seyn; die Flüssigkeit muß nach dem Zusetzen des Baryts ebenfalls gekocht und gut umgerührt werden, um die Bildung des Zuckerbaryts zu befördern. Die Mutterlauge wird von dem Niederschlage auf schon beschriebene Weise getrennt und in der Folge nebst dem Waschwasser zum Verdünnen von Melasse benutzt.

Abscheidung des krystallisirbaren Zuckers in Verbindung mit Kalk.

Der Rohrsaft muß bei diesem Verfahren zuerst mit Kalk geläutert werden; dann kühlt man ihn auf 40° R. ab und behandelt ihn hierauf wieder mit Kalk im Verhältniß von 25 Theilen Kalkhydrat auf je 100 Theile krystallisirbaren Zuckers in der Flüssigkeit; eine Flüssigkeit welche 22 Pfd. Zucker enthält, erfordert also beiläufig 6 Pfd. Kalkhydrat. Die Mischung wird nun zum Sieden erhitzt und der Zuckerkalk, welcher bei der Siedhitze des Wassers unauflöslich ist, abfiltrirt; er enthält beiläufig 58 Proc. des Zuckers, welcher in der Flüssigkeit vorhanden war. Die Mutterlauge von dieser Operation läßt man abkühlen und behandelt sie dann wieder mit Kalk im Verhältniß von 3 bis 4 Pfd. auf je 125 Maaß[13] Flüssigkeit; die Mischung wird gekocht um den

[13] 1 Maaß gleich dem Raum von 2 Pfd. Wasser.

Zuckerkalk niederzuschlagen, welcher bei 80° R. unauflöslich wird; derselbe wird dann auf vorher beschriebene Art abfiltrirt. Wenn man Rohrsaft so behandelt, ist es nöthig die Operation wenigstens viermal zu wiederholen.

Den bei allen diesen Operationen erhaltenen Zuckerkalk rührt man mit Wasser an und zersetzt ihn mit Kohlensäure oder schwefliger Säure, um einerseits ein unauflösliches Kalksalz und andererseits den Zucker als einen Syrup zu erhalten, welcher durch die gebräuchliche Behandlung sogleich raffinirten Zucker liefert.

Abscheidung des krystallisirbaren Zuckers durch Bleioxyd.

Wenn man Bleioxyd zu diesem Zweck anwendet, muß man es eine beträchtliche Zeit mit dem Saft in Berührung lassen, um die Fällung des Zuckers zu bewirken. Den Niederschlag zersetzt man eben so wie den Zuckerbaryt.

Verfahren den bei der Zuckerfabrication nach dem neuen Verfahren angewandten Baryt wieder herzustellen.

Den kohlensauren Baryt (welchen man bei der Zersetzung des Zuckerbaryts mit kohlensaurem Gas erhält) kann man dadurch in Aetzbaryt verwandeln, daß man ihn in einer irdenen Retorte oder in einem Flammofen einer hohen Temperatur unter dem Einfluß eines Stroms überhitzten Wasserdampfs aussetzt; man kann ihn dazu auch mit 15 bis 20 Proc. Kohle vermengen und in letzterem Falle mit oder ohne Einleiten von Dampf zersetzen.

Den gepulverten Schwerspath oder den bei der Zersetzung des Zuckerbaryts mit Schwefelsäure entstehenden schwefelsauren Baryt vermengt man innig mit 45 Proc. seines Gewichts Kohlenpulver und glüht das Gemenge bei hoher Temperatur in einem Flammofen; das entstandene Schwefelbaryum zieht man aus dem Ofen, läßt es ohne Luftzutritt erkalten und löst es dann in Wasser auf, wobei der nicht zersetzte schwefelsaure Baryt zurückbleibt; die Auflösung wird durch Behandlung mit Kupferoxyd in Aetzbaryt verwandelt und das hiebei entstandene Schwefelkupfer durch Rösten in einem Flammofen wieder in Kupferoxyd verwandelt.

Zusatz.

Das beschriebene Verfahren zur Zuckergewinnung besteht im Wesentlichen darin, den Saft mit einer hinreichenden Menge Baryt zu behandeln, um allen Zucker daraus niederzuschlagen, während die übrigen Substanzen in der Flüssigkeit aufgelöst bleiben; dann den Niederschlag auszuwaschen und ihn hierauf entweder mit kohlensaurem Gas oder mit verdünnter Schwefelsäure zu zersetzen; die Flüssigkeit, mit den gewöhnlichen Vorsichtsmaaßregeln abgedampft, liefert einen schönen Zucker, welcher nie das fette Ansehen zeigen soll, das man bisweilen bei dem mittelst Kalk bereiteten Zucker bemerkt.

Der gegenwärtige Preis des Schwerspaths dürfte kein Hinderniß der Zuckerfabrication nach diesem Verfahren seyn, welches von den HHrn. Dubrunfaut und Robert de Massy ausgeht, die es sich in Frankreich patentiren ließen. Durch Glühen des Schwerspaths mit Kohle und Behandlung des entstandenen Schwefelbaryums [14] mit Kupferoxyd, kann man den Aetzbaryt leicht und wohlfeil im Großen darstellen; den durch Zersetzung des Zuckerbaryts mit Schwefelsäure erhaltenen schwefelsauren Baryt macht man auf dieselbe Art wieder zu gut, so daß derselbe Schwerspath immer wieder zur Fällung von Zucker benutzt wird.

Dubrunfaut's Verfahren wird (nach dem Moniteur industriel, Nr. 1443) gegenwärtig in der Zuckerraffinerie des Hrn. Numa Grar, eines der geschicktesten Fabrikanten, zur Verarbeitung der Melassen versucht, wobei die ökonomische Frage hinsichtlich dieser sinnreichen Methode wohl gelöst werden wird.

△

---

[14] Anstatt mit Aetzbaryt kann man den Zucker auch mit einer Auflösung von Schwefelbaryum niederschlagen, in welchem Falle aber keine kupfernen Apparate, sondern nur solche von Holz, Zink oder Gußeisen anwendbar sind.

XXVIII.

Verbessertes Verfahren zum Schwefeln des Kautschuks, welches sich Christopher Nickels, Kautschukfabrikant im Albany-road, Grafschaft Surrey, am 11. Januar 1849 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April 1850, S. 224.

Mit Abbildungen auf Tab. II.

Knetmaschine. Fig. 8 ist ein Querdurchschnitt meiner Knetmaschine. Fig. 9 ist ein Längendurchschnitt derselben; a ist der geschlossene Trog oder fire Cylinder worin der Knetproceß vorgeht. Wenn der Kautschuk während des Knetens mit Schwefel behandelt wird, muß der Deckel a' ein geschlossener seyn; für das bloße Kneten kann er aber offen oder durchbrochen seyn; b ist die Knetwalze, an ihren Enden mit Flanschen b' versehen, welche verhindern, daß der Kautschuk gegen die Enden des firen Trogs oder Cylinders kommt.

Fig. 10 ist ein Querdurchschnitt und Fig. 11 der Längendurchschnitt einer anders construirten Knetmaschine, deren Knetwalze b ebenfalls mit Flanschen b' versehen ist; außerdem ist diese Knetwalze im Cylinder oder Trog a excentrisch angebracht, was beim Schwefeln des Kautschuks während seines Knetens sehr vortheilhaft ist.

Schwefeln des Kautschuks. Wenn man Kautschuk mit Schwefel verbindet und ihn dann einer beträchtlichen Hitze aussetzt, so geht bekanntlich eine Veränderung in ihm vor, in deren Folge er seine Elasticität sowohl bei niedriger als bei hoher Temperatur beibehält; aber die Stücke des geschwefelten (vulcanisirten) Kautschuks können nicht mehr zu einer Masse geknetet werden und aus solchem Kautschuk verfertigter Faden wird durch Berührung der rauhen Oberflächen nicht zusammenkleben, wie dieß bei gewöhnlichem Kautschuk der Fall ist. Ich erzeuge aber einen geschwefelten Kautschuk, welcher mit Beibehaltung seiner Elasticität bei verschiedenen Temperaturen, letztere beide Eigenschaften des natürlichen Kautschuks besitzt.

Ich bringe nämlich den zu schwefelnden Kautschuk in der durch ein Dampfgehäuse erwärmten Knetmaschine mit Schwefeldämpfen in Berührung. Der Schwefel wird in der Retorte c, Fig. 12, in Dämpfe

verwandelt, welche durch das Rohr d in den Trog der Knetmaschine abziehen, worin immer neue Oberflächen von Kautschuk den Dämpfen dargeboten werden. Auf 60 Pfd. Kautschuk verwende ich beiläufig 10 Pfd. Schwefel. Bei dieser Operation ist es vortheilhaft durch das Rohr e Wasserstoffgas (oder anstatt desselben ein wenig Phosphordampf) in die Knetmaschine zu leiten.

Die so erhaltene geknetete Masse wird mittelst hydraulischen Drucks in Formen gepreßt, welche man äußerlich mittelst eines Dampfgehäuses auf 88 bis 97° Reaumur erhitzt, bis die erforderliche Compression erreicht ist. Die Blöcke von geschwefeltem Kautschuk läßt man unter Druck in den Formen erkalten und nimmt dann eine mechanische Operation mit ihnen vor, wodurch ihre Theilchen in Schwingung und Bewegung versetzt werden, um eine innigere Verbindung derselben mit dem Schwefel zu erzielen. Fig. 13 ist eine Seitenansicht und Fig. 14 eine Endansicht der hiezu dienenden Maschinerie; sie besteht aus einer firen Platte f und einer beweglichen Platte g; letztere ist auf ihrer oberen Fläche belastet und es wird ihr von einem Motor aus eine Hin- und Herbewegung ertheilt, wodurch die Kautschukblöcke h, h gerollt und zugleich gedrückt werden, so daß jeder Theil in Bewegung kommt, daher der Schwefel gleichförmig vertheilt werden muß. — Soll geschwefelter Kautschukfaden zu demselben Zweck bearbeitet werden, so bringt man solchen in ein durch Dampf erhitztes Gehäuse, welches man verschließt und dem man dann eine schnelle schwingende Bewegung ertheilt.

XXIX.

Ueber Cabirol's Verfahren zur Verfertigung chirurgischer Instrumente, wie Sonden, Bougies und dgl. aus Guttapercha; Bericht der HHrn. Pelouze und Civiale.

Aus den Comptes rendus, Mai 1850, Nr. 20.

Die gereinigte Gutta-percha fühlt sich wie Seide an und ist leicht zu verarbeiten; um sie aber so rein zu erhalten, muß sie zuvörderst von ihrem holzigen, lederartigen, harten Theil und den darin befindlichen fremdartigen Körpern befreit werden. Sobald sie nach dem Zerschneiden in siedendem Wasser erweicht und in einen Teig verwandelt ist, knetet

man sie zwischen den vorher in kaltes Wasser eingetauchten Fingern, wodurch die Unreinigkeiten sich leicht ablösen. Will man mehr oder weniger dünne Platten oder Blätter daraus herstellen, so läßt man sie, noch weich, durch die Plätt- (oder Streck-) Maschine laufen. Sollen Röhren daraus gemacht werden, so bedient man sich eines ähnlichen Apparats wie zur Verfertigung der Macaroni. Man erhält so Röhren von verschiedener Länge und Weite, mit mehr oder weniger dicken Wänden. Diese Röhren werden dann regulirt und vollendet, indem man sie, nachdem man einen passenden Dorn oder Metalldraht hindurchgesteckt hat, durch ein Zieheisen zieht. Man rundet das Ende dieser Röhren ab, schweißt sie aneinander, indem man sie einer brennenden Kerze nähert, und knetet sie, sobald sie erweicht sind, zwischen den Fingern, um sie zu dem beabsichtigten Gebrauch geeignet zu machen.

Die Wichtigkeit und Unentbehrlichkeit der Sonden und Bougies in der operativen Medicin, namentlich zur Bekämpfung der Verletzungen der Harnorgane, ist bekannt, und das Bestreben der Chirurgen ging stets dahin, diese Instrumente möglichst biegsam herzustellen. Dieser Zweck wurde aber nicht früher erreicht, als bis man den Kautschuk aufzulösen im Stande war. Man erhielt nun biegsame Instrumente, die jedoch hinlänglich fest waren, um kein Brechen befürchten zu lassen und deren glatte Oberfläche die Harnröhre nicht belästigte.

Diese biegsamen Sonden zeigen aber noch Mängel, an welchen ihr Material Schuld ist; sie werden nämlich, wenn sie längere Zeit in der Harnröhre stecken, hart und runzelig; die Schichten an der Oberfläche bekommen Risse, heben sich und springen ab. Ihre Berührung mit den Wänden des Canals wird schmerzhaft; sie müssen manchmal in sehr kurzer Zeit und jedenfalls zu oft gewechselt werden, was für viele eine schwere Aufgabe, für alle aber lästig ist, weil eine neue Sonde immer schwieriger zu ertragen ist, bis sie sich den Formen des Canals angepaßt hat. Diese äußere Veränderung der Kautschuksonden veranlaßt auch eine Entzündung der Harnröhre, welche oft noch schlimmere Umstände im Gefolge hat. Durch die Concurrenz in den Preisen sind überdieß seit einigen Jahren Sonden in den Handel gekommen, deren Masse von schlechter Beschaffenheit ist; solche können in der Blase zerbrechen, welcher Unfall heutzutage auf erschreckende Weise nur zu häufig vorkömmt.

Im J. 1849 wurden in London Sonden aus Gutta-percha nach einem vor Alters gebräuchlichen Verfahren verfertigt. Man windet um einen Dorn in Spiralform Gutta-percha-Streifen, deren Ränder man

durch Dampfhitze zusammenhängend macht; diesen Instrumenten fehlt es aber an Dauerhaftigkeit, und wenn man sie ohne Dorn einführt, verlieren sie ihre Gestalt. Durch die Wärme des Harncanals rollen sich die Spiralen wieder auf und statt einer Sonde wird nur mehr ein Band oder Riemen aus der Blase gezogen, wenn nicht gar ein Theil davon in der Blase zurückbleibt und künstlich herausgenommen werden muß.

Cabirol's Verfahren beseitigt diesen Uebelstand. Er bedient sich der reinen Gutta-percha (die er nach Hancock's Verfahren mit anderen Substanzen verbindet) und verfertigt daraus überall gleich dicke glatte Röhren ohne Naht, deren gleichmäßige und regelmäßige Krümmung nach Erforderniß abgeändert werden kann. Auch ist das Augenende, welches kegelförmig, wie ein zugerundeter Cylinder geformt ist, eben so glatt wie der Körper der Sonde. Eine und dieselbe Bougie, deren jedes Ende an Gestalt und Volum verschieden ist, kann zu zweierlei Gebrauch dienen.

Wir fanden jedoch die uns vorgelegten Sonden nicht alle gleich sorgfältig ausgeführt, daher manche den Anforderungen nur unvollkommen entsprachen. Viele leisteten aber vortreffliche Dienste; unter andern wurde eine Sonde bei einem Kranken, der ohne solche nicht harnen konnte, 74 Tage lang in der Harnröhre gelassen, ohne daß sie sich merklich veränderte; sie hätte noch länger Dienste gethan, wenn der Kranke ihrer bedurft hätte, und wurde nur alle acht Tage ausgewaschen. Dieser und ähnliche Fälle beweisen, daß hinsichtlich der Dauerhaftigkeit und Unveränderlichkeit die Sonden und Bougies von Gutta-percha das Beste leisten.

Man kann sich ihrer mit oder ohne Dorn bedienen. In letzterm Falle müssen sie der Harnröhre anpassend gebogen werden, wozu man sie in warmem Wasser erweicht und in einer Form oder über einem Dorn wieder erkalten läßt. Vorzüglich diese gebogenen Sonden sind es, welche den Kranken vortreffliche Dienste leisten. Eine Sonde, welche sich nach dem Canal geformt hat, wird von demselben zwar fester zurückgehalten als jede andere, so daß man, um sie herauszuziehen, eine gewisse Kraft anwenden muß; dieses Ausziehen ist aber weder schmerzhaft, noch hat es sonst üble Folgen.

Die Cabirol'schen Sonden und Bougies versprechen daher der Chirurgie neue, nützliche Dienste, doch können sie die bisherigen nicht in allen Fällen ersetzen, und zwar behalten 1) die Bougies von weichem Wachse ihren Vorzug bei Verengungen der Harnröhre; 2) gibt es Fälle, wo wegen großer Härte der Harnröhrewände, biegsame Sonden sehr

schwer in die Blase einzuführen sind; die Gutta-percha-Sonden, welche schneller erweichen, verbiegen sich dann gerne und verlieren ihre Gestalt, während die gewöhnlichen biegsamen Sonden dem Zweck entsprechen; 3) wenn ein steifer Dorn in eine hohle Bougie, welche schon vorher in die Harnröhre eingeführt wurde, gesteckt werden soll, um einen Druck auf die Innenwand des Blasenhalses auszuüben, sind die leicht erweichbaren Gutta-percha-Sonden nicht anwendbar, weil sie dann Verletzungen veranlassen können.

XXX.

Ueber eine Maschinenschmiere aus Kautschuk und Repsöl; von F. Boudet.

Aus dem Journal de Pharmacie, Juni 1850, S. 446.

Vor einiger Zeit ersuchte mich ein Kaufmann in Paris, Hr. Hautoy, zu bestimmen wieviel Kautschuk in einem Oel aufgelöst ist, von welchem er mir ein Muster übergab, und ihm auch ein leichtes Verfahren mitzutheilen wornach diese Probe in seiner Fabrik vorgenommen werden könne.

Um diese doppelte Aufgabe zu lösen, schritt ich zur Verseifung. 50 Gramme mit Kali verseiftes Oel wurden mit siedendem Wasser behandelt; ich hoffte so den Kautschuk absondern zu können; er blieb aber aufgeschwollen und vollkommen zertheilt in der seifenartigen Flüssigkeit. Da mir dieses Verfahren nicht zum Zweck zu führen schien, so behandelte ich eine gewisse Menge ausgetrockneter Seife in der Wärme mit Weingeist von 36 Proc. Tr. Die seifenartige Substanz wurde bald gänzlich aufgelöst, während sich der Kautschuk am Boden des Kolbens mit in Weingeist unauflöslichen Kalisalzen absetzte. Anstatt diesen Rückstand mit reinem Wasser zu behandeln, welches den Kautschuk aufgebläht und seine Trennung erschwert hätte, benutzte ich Wasser mit einem Sechstel Weingeist gemischt; in Folge dieses Zusatzes blieb der Kautschuk in so concretem Zustande, daß er sehr leicht gesammelt und auf einem Filter vollkommen ausgewaschen werden konnte; er wurde dann in einer Schale bei 80° R. ausgetrocknet. Ich erhielt so auf 50 Gramme Oel 0,55 Gr. Kautschuk, welcher genau dem Gehalt desselben entsprach.

Hr. Hautoy hatte nämlich 12 Gramme Kautschuk per Kilogr. Kohlrepsöl angewandt und am Boden des Kessels einen schwachen Niederschlag bemerkt, welcher die Differenz von $^1/_{12}$ oder 1 Gr. Kautschuk per Kilogr. Oel bei meiner Analyse hinreichend erklärt. Mein Verfahren eignet sich daher vollkommen zu einer schnellen und praktischen Prüfung solcher Maschinenschmiere, was mich veranlaßte es bekannt zu machen.

Auch erhielt ich ohne Schwierigkeit eine Maschinenschmiere, welche dem mir von Hautoy übergebenen Muster ganz ähnlich war, indem ich 50 Gr. Kohlrepsöl mit 1 Gr. in kleine Stücke zertheilten Kautschuk erhitzte.

Nach Hrn. Hautoy besitzt dieses Schmiermittel, welches er sich patentiren ließ, folgende Vorzüge: es hat viel mehr Körper als das Klauenfett aus Ochsen- und Hammelfüßen, welches es mit Vortheil ersetzt; es ist salbichter als die Oele welche man gewöhnlich zum Schmieren der Maschinen anwendet, wird durch die Reibung sich schnell drehender Maschinentheile nicht verändert, bleibt noch bei einer Temperatur unter 0° flüssig, verändert sich bei seiner Anwendung unter den gewöhnlichen Umständen durchaus nicht und gestattet die Maschinen, nachdem sie lange Zeit außer Gebrauch wären, sogleich in Gang zu setzen.

XXXI.

Einfaches Verfahren um die Menge des kohlensauren Kalks in dem Mergel zu bestimmen, welcher zur Bodenverbesserung angewandt wird; von Ed. Guéranger.

Aus dem Journal de Chimie médicale, Mai 1850, S. 260.

Wenn dem Boden Mergel oder überhaupt ein kalkhaltiger Körper zu seiner Verbesserung zugesetzt wird, so ist es wichtig zu wissen, wie viel kohlensauren Kalk derselbe enthält. Die deßhalb anzustellende Analyse ist nicht schwierig, aber dennoch trifft man selten einen Landwirth, welcher sich damit befassen kann. Ich habe mich daher bemüht, das Verfahren möglichst einfach zu machen.

Ich wäge 20 Gramme käufliche Salzsäure ab, setze ihr 40 Gr. Wasser zu und mache aus dem Ganzen zwei gleiche Theile von 30

Gr., welche ich in zwei Trinkgläser schütte. In das eine derselben bringe ich 5 Gr. von dem zu analysirenden, gut ausgetrockneten Mergel; in das andere ein Stückchen weißen Marmors, welcher, nachdem er auf einem eisernen Löffel über einer Weingeistlampe erhitzt wurde, genau abgewogen wird; sein Gewicht muß wenigstens zehn Gramme betragen.

Wenn nun das Aufbrausen in beiden Gläsern ganz aufgehört hat, nehme ich den Marmor heraus, wasche ihn unter einem Wasserstrahl aus und trockne ihn scharf über der Weingeistflamme; wäge ihn dann, um die Menge des aufgelösten Theils zu erfahren und bringe hierauf den Marmor in das den Mergel enthaltende Glas. Das Brausen beginnt nun von neuem, und wenn es ganz aufgehört hat, nehme ich den Marmor heraus, und wasche und trockne ihn wie vorher, um ihn dann zu wägen.

Hat nun der Marmor im ersten Glas 5,10 Gr. und im zweiten 1,70 verloren, so finde ich, da die zum Versuch angewandte Salzsäure 5,10 kohlensauren Kalks auflösen kann und nach ihrer Einwirkung auf den Mergel noch 1,70 kohlensauren Kalks zu ihrer vollkommenen Sättigung bedurfte, den Gehalt des Mergels an kohlensaurem Kalk durch die Formel: 5,10 — 1,70 = 3,40 für die 5 Gr. des probirten Mergels; oder für 100 durch die Formel: 102 — 35 = 68, wornach der untersuchte Mergel 68 Procent kohlensauren Kalk enthält.

Der weiße Marmor ist in Werkstätten, wo er verarbeitet wird, als Abfall leicht zu erhalten. Auch kann man sich des in Uebergangsgebirgen so reichlich vorkommenden Kalkspaths bedienen.

Das Wesentliche dieses Verfahrens ist, daß der von der Säure nicht angegriffene pulverige Rückstand nicht erst gesammelt, ausgewaschen und getrocknet zu werden braucht, daß Trichter und Filter unnöthig werden, und daß es nur wenig Zeit, etwa zwei Stunden erfordert. Zwei Gläser und eine genaue kleine Waage bilden den ganzen Apparat.

Allerdings wird der Gehalt an den so wichtigen phosphorsauren Salzen durch dieses Verfahren nicht ermittelt; es ist aber für den Oekonomen schon sehr vortheilhaft bloß den Kalkgehalt des Mergels zu erfahren, so daß er nicht mehr auf die empirische Beurtheilung durch Farbe und Gefühl beschränkt ist.

Der von der Säure nicht angegriffene Rückstand bleibt im Glase; man kann also untersuchen ob er aus Sand oder Thonerde, oder aus

beiden besteht. Wenn Bittererde im Mergel enthalten ist, so würde sie bei diesem Verfahren als Kalk bestimmt; dieß ist aber ein seltener Fall, auch sind die bittererdehaltigen Kalksteine leicht zu erkennen.

Das Verfahren, die während der Auflösung des Mergels in einer Säure entwickelte Kohlensäure durch den Gewichtsverlust zu bestimmen und daraus den kohlensauren Kalk zu berechnen, bietet dieselben Vortheile wie das beschriebene, und erspart das Sammeln des Niederschlags; es erfordert aber ziemlich starke und dabei sehr empfindliche Waagen.

Durch Anwendung einer Normalsäure hätte ich die Hälfte der Arbeit entbehrlich machen können; ich halte es aber für sicherer jedesmal den Gehalt der Säure zu ermitteln, weil das Verfahren ohnedieß so einfach ist; wenn man aber mehrere Analysen zugleich anzustellen hat, kann die Prüfung der Säure für alle dienen und dadurch Zeit erspart werden.

XXXII.

Ueber die Anwendung des Eisenvitriols zur Verbesserung des Düngers; von Ponsard.

Aus dem Moniteur industriel, 1850, Nr. 1442.

Von mehreren Seiten wurde die Anwendung des Eisenvitriols zur Verbesserung des Düngers als sehr zweckmäßig empfohlen. Auch ich bediene mich dieses Salzes hiezu mit großem Vortheil. Um eine zu schnelle Gährung und die Verflüchtigung des kohlensauren Ammoniaks möglichst zu verhindern, ist der Eisenvitriol dem Gyps (schwefelsauren Kalk), dessen man sich ebenfalls zu diesem Zwecke bedient, vorzuziehen, weil der Proceß der Verwandlung des flüchtigen Ammoniaksalzes in fixes, nämlich in schwefelsaures Ammoniak, damit schneller erfolgt; auch würde durch den Gyps manchem Boden noch Kalk zugeführt, den er ohnedieß schon reichlich enthält.

Wenn der Dünger aus dem Stall geschafft wird, breite ich ihn gleichmäßig in einem Haufen aus, den ich so fest wie möglich zu machen suche; hierauf breite ich den grünen Vitriol darauf aus; bei

trockener Witterung begieße ich ihn ein wenig, damit er besser in die Masse dringt. Bald darauf verwandelt sich das kohlensaure Ammoniak in schwefelsaures, welches an den Strohhalmen und allen andern auf der Außenseite des Haufens befindlichen Körpern hangen bleibt. Die Masse wird, besonders bei großer Hitze, beständig feucht gehalten. In einigen Monaten erhalte ich so einen fetten, zu jedem Anbau geeigneten Dünger, welcher auch bei weitem nicht so unangenehm riecht wie der gewöhnliche.

Anwendung des vitrolisirten Düngers zu verschiedenen Culturen.

1. Weizen. Aus Erfahrung kann ich versichern, daß der Dünger, welchem $^1/_{400}$ seines Gewichtes grüner Vitriol zugesetzt wurde, um ein Drittheil wirksamer ist als anderer, weil ungefähr um $^1/_3$ mehr Stickstoff in Form von Ammoniak in ihm zurückgehalten wird.

Dazu kommt noch, daß das durch diesen Dünger erzeugte kräftigere, körnerreichere Getreide sich nicht so leicht umlegt, worüber man sich nach den Analysen verschiedener Bodenarten nicht wundern kann.

Aus denselben scheint hervorzugehen, daß guter Weizenboden stets viel kohlensauren Kalk oder eine gewisse Menge Eisenoxyd enthält; kohlensaurer Kalk allein, wovon der Boden der Champagne so viel enthält, dürfte jedoch nicht wohl ausreichen, weil das Getreide daselbst sich so leicht umlegt. Eine gute Erde aus der Gegend von Lille, von Berthier analysirt, enthielt nur sehr wenig Kalk, hingegen über vier Procent Eisenoxyd. Eine andere, von den Ufern der Wolga, der besten welche Rußland für Getreide und Weiden besitzt, wurde von Payen untersucht und enthielt gleichfalls nur wenig Kalk, aber fast 6 Procent Eisenoxyd. In mehreren fruchtbaren Ackererden vom Senegal fand Laugier ebenfalls nur Spuren von Kalk, aber in allen auch Eisenoxyd. Der reiche Boden Schwedens, Coromandels, China's, Englands und des mittäglichen Frankreichs enthält entweder Kalk oder Eisenoxyd und oft beide zugleich. Die Analyse beweist also in Uebereinstimmung mit der Erfahrung, daß das Eisenoxyd in entsprechender Menge das Wachsthum in gewissem Grade begünstigt.

2. Futterkräuter. Vor drei Jahren düngte ich mit meinem vitriolisirten Dünger 15 Are mit Reihgras untermengten mittelmäßigen Süßklee's (Esparsette) nur schwach; jeder Are trug jährlich 50 Kil. vortreffliches Heu, während auf dem Stück des Feldes, welches keinen

Dünger erhalten hatte, eine gleich große Fläche kaum 10 Kilogr. trug. Der gedüngte Theil verspricht auch für die Zukunft einen guten Ertrag, obwohl die Pflanzenerde kaum 7½ Zoll tief ist; auf dem andern Stück des Feldes hingegen sind Süßklee und Reihgras fast ganz zu Grunde gegangen. Ich hege die Hoffnung, daß durch dieses Mittel den so nützlichen künstlichen Wiesen eine recht lange Dauer verschafft werden kann.

3. Kartoffeln. Ich legte Kartoffeln in ein mit Eisenvitriol gedüngtes Erdreich und die Ernte war eine vollkommen gesunde. Ich vermuthe, daß ich es dem Eisensalze zu verdanken habe, daß gar keine kranken Kartoffeln darunter waren; dafür spricht wenigstens zweijährige Erfahrung; ich muß aber bemerken, daß unser Vieh auch Salz unter seinem Futter erhält, was ebenfalls dazu beitragen konnte. Nach Bouffingault entziehen die Kartoffeln, das Kraut nicht inbegriffen, einer Hektare Lands 13,9 Kilogr. Phosphorsäure, 8,8 Kil. Schwefelsäure, 3,3 Kil. Chlor, 2,2 Kil. Kalk, 6,7 Kil. Talkerde, 63,5 Kil. Kali und Natron, 6,9 Kil. Kieselerde, 18,6 Kil. Eisenoxyd und Thonerde; kein anderer Anbau entzieht dem Boden so viel Eisen und Schwefelsäure. Sollte vielleicht die Krankheit der Kartoffel davon herrühren, daß gewisse mineralische Bestandtheile, namentlich Schwefelsäure, dem Boden fehlen?

Miscellen.

Die Wahl der Schienenform für die königl. preußische Ostbahn.

Die über größere Schienenbestellungen für den lebhaft fortschreitenden Bau der Ostbahn gegenwärtig zu treffende Entscheidung hat den Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten veranlaßt, der wichtigen Frage über die zweckmäßigste Form der Bahnschienen eine besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Während von Seiten der kgl. Direction der Ostbahn sogenannte breitbasige Eisenbahnschienen in Vorschlag gebracht waren, welche mit ihrem breiten Fuße unmittelbar auf den in der Kiesbettung liegenden Holzschwellen (hier Querschwellen) in etwa dreifüßigen Entfernungen voneinander aufruhen und auf denselben mittelst größerer Nägel mit Hakenköpfen (Hakennägel) befestigt werden, wurden von anderen Seiten sogenannte Stuhlschienen mit schmalem Fuß vorzugsweise empfohlen, welche in gußeiserne, mittelst Schrauben oder Nägel auf den Schwellen befestigte Stühlchen eingelegt und durch Keile in ihrer Lage gehalten werden.

Der Minister hat behufs gründlicher Erörterung dieser Frage sowohl Gutachten von den erfahrensten Technikern des preußischen Staates, wie Aeußerungen von admi-

nistrativen Eisenbahn-Commissarien eingefordert. Es sind in Folge dessen im Ganzen vierzehn Berichte eingegangen, von denen neun sich überwiegend für die Wahl von breitbasigen, drei entschieden für die Wahl von Stuhlschienen aussprechen, während zwei den Gegenstand erörtern, ohne sich für eine bestimmte Wahl zu entscheiden.

Die wesentlichsten Gesichtspunkte, aus denen die Angelegenheit in diesen verschiedenen Berichten für und wider betrachtet worden ist, lassen sich in Folgendem zusammenfassen:

Es scheint unbestritten, daß mit beiden Schienenformen bei sonst zweckmäßiger Gestaltung derselben ein tüchtiger Eisenbahn-Oberbau herzustellen ist. Fragt man nun, bei welcher Form die Beschaffung eines gleich kräftigen Oberbaues geringeren Kostenaufwand erfordere, so ist diese Frage zwar von mehreren Seiten zu Gunsten der breitbasigen Schienen beantwortet worden, die Differenz erscheint hier aber so gering und ist so abhängig von den verschiedenen Modificationen, welche den Details der Construction gegeben werden, daß sie für die Entscheidung über die Schienenform nicht maaßgebend erachtet werden kann.

Die breitbasigen Schienen erfordern wegen des breiten Fußes zu gleicher Tragfähigkeit, d. h. um den übergehenden Lasten einen gleichen Widerstand gegen Einbiegung entgegenzusetzen, ein etwas größeres Eisengewicht als die Stuhlschienen, wogegen die zur Befestigung der letzteren erforderlichen Stühle bei den ersteren erspart werden. Hiebei stellt sich aber heraus, daß es in dieser Beziehung immer noch an ausreichenden Versuchen, die Tragfähigkeit beider Schienenformen genau in Vergleichung zu stellen, fehlt, und daß eine aus den vorhandenen Erfahrungen und Berechnungen abgeleitete Annahme, wonach bei sonst zweckmäßigem Profil eine breitbasige Schiene von 21 Pfund Gewicht auf den laufenden Fuß etwa dieselbe Tragfähigkeit haben dürfte, als eine Stuhlschiene mit 19 Pfund, eine genauere Feststellung noch dringend wünschen läßt. Es ist daher beschlossen, directe Versuche über dieses Verhältniß demnächst noch vornehmen zu lassen.

Die breitbasigen Schienen werden bei der Fabrication im Verhältniß zu ihrem Gewichte etwas theurer als die Stuhlschienen, einerseits weil es einer sorgfältigeren Behandlung des Eisens im Feuer und vor der Walze bedarf, andererseits weil ein besseres Eisen, also kostspieligeres Material erforderlich ist, um namentlich die breiten Füße fehlerfrei darzustellen. Die Preisdifferenz dürfte unter den gegenwärtigen Verhältnissen 1 bis $1\frac{2}{3}$ Thlr. auf 1000 Pfund betragen. Dabei scheint aber die sorgfältigere Behandlung und das bessere Eisen in Bezug auf Dauer und Sicherheit gegen Bruch, den Werth der ganzen Schiene zu erhöhen, und es wird deßhalb als ein Vortheil der breitbasigen Schienen geltend gemacht, daß die Fabrikanten bei ihrer Anfertigung gezwungen sind ein vollkommeneres Fabrikat zu liefern.

Von sehr erheblichem Einfluß auf die Güte des Oberbaues ist die Construction, welche zur Verbindung der Schienenenden angewendet wird; sie kommt auch in Bezug auf Kosten nicht unwesentlich in Betracht. Von diesen Schienenverbindungen scheint vornehmlich alles das abhängig, was in Bezug auf sanfte Bewegung und Schonung der Fahrzeuge und auf Vermeidung von fühlbaren Stößen zu Gunsten der einen oder anderen Schienenform angeführt worden ist. Sehr getheilt sind die Ansichten darüber, wie sich durch vervollkommnete gußeiserne Stühle mit verbesserten Keilen, durch schmiedeiserne Krempplatten oder vorzugsweise durch schmiedeiserne Backen und Schrauben ꝛc. das gewünschte Ziel einer vollkommenen Verbindung der Schienen annähernd am besten erreichen läßt; die vollkommeneren Endverbindungen erscheinen aber bei beiden Schienenformen ziemlich gleich theuer und eine entschiedene Bevorzugung der einen oder anderen Form dürfte für jetzt dadurch nicht begründet werden können.

Wenn ferner das unmittelbare Aufliegen der gewalzten Eisenbahnschiene auf dem Holz der Schwellen und die größere Ausdehnung des Auflagers, das sie dabei finden, in Bezug auf sanfte Bewegung der Fahrzeuge und vollkommenere Unterstützung der Schiene zu Gunsten der breitbasigen Schienenform geltend gemacht wird, so weisen die Gegner darauf hin, wie durch das Werfen und Verziehen der Holzschwellen und die Vergänglichkeit des Splintes an deren Kanten, diese Vorzüge oft in Nachtheile verwandelt werden möchten.

Nicht minder verschieden stellen sich die Ansichten über die Größe des Nachtheils heraus, den die Gegner der breitbasigen Schienen für die letzteren daraus ableiten,

daß oftmals Schwellen und namentlich die stärkeren, theuren Schwellen unsern den Schienenstößen, durch das Eintreiben der zahlreichen Hakennägel aufgespalten und zeitigem Verderben preisgegeben werden. Wenn hieraus und aus der angeblich beschwerlicheren Regulirung des Bahngestänges mit breitbasigen Schienen unter Anführung vergleichender Erfahrungen auf kostspieligere Unterhaltung des Oberbaues mit breitbasigen Schienen geschlossen werden soll, so kann für solchen Schluß in den bekannt gewordenen Kosten, welche auf den verschieden construirten Bahnen für die Bahnverwaltung aufgewendet worden sind, doch keine Begründung gefunden werden, auch stehen demselben andere vergleichende Erfahrungen direct entgegen.

Ebensowenig maaßgebend für eine Entscheidung kann auch der bei den breitbasigen Schienen sich allerdings ergebende Nebenvortheil erachtet werden, daß solche für Anfertigung von Ausweichungen und manchen anderen beim Eisenbahnbau vorkommenden Constructionen vorzugsweise anwendbar und bequem erscheinen.

Nicht in Abrede zu stellen ist dagegen zu Gunsten der Stuhlschienen der Vortheil, daß die Schienen um etwas, nämlich um die Stärke der Sohlplatten der Stühle höher zu liegen kommen als die breitbasigen Schienen, wobei eine Ueberdeckung und Belastung der Holzschwellen mit Kies besser herzustellen ist und zugleich die vortheilhafte Entwässerung des Bahnplanums erleichtert wird. Ebenso unbestritten erscheint andererseits zu Gunsten der breitbasigen Schienen die größere Sicherheit, welche eben durch das Wegfallen der gußeisernen Stühle bedingt wird. Wenn gleich die Vertheidiger der Stuhlschienen anführen, wie bei gut geformten Stühlen von tauglichem Material Brüche in den Stühlen nur selten vorkommen, und selbst wenn sie einzeln eintreten, meist ungefährlich bleiben, so beweisen doch zahlreich vorliegende Erfahrungen, daß in solchen Fällen, wo durch irgend einen Unfall Fahrzeuge aus dem Geleise sprangen, stets die Stühle in *großer Zahl* zerschlagen zu werden pflegten und die Zerstörung der betreffenden Strecke der Schienenbahn, sowie die Gefährdung der nachfolgenden Fahrzeuge die unmittelbaren Folgen davon gewesen sind, während bei breitbasigen Schienen dergleichen Unfälle mehrfach ohne irgend erhebliche nachtheilige Folgen geblieben sind, weil die aus dem Geleise gekommenen Fahrzeuge oder Räderpaare die nur mit Hakennägeln befestigte, unmittelbar auf den Schwellen liegende Schienenbahn nicht zu zerstören vermochten. Nicht ohne Grund wird hiebei darauf hingewiesen, daß in einem nördlichen Klima, wo strenge Winterkälte die Sprödigkeit des *Gußeisens* nachtheilig erhöht, die Anwendung von gußeisernen Stühlen um so mehr Bedenken erregen dürfte.

Wenn nun also auch die Engländer, bei denen gute Eisenbahn-Holzschwellen verhältnißmäßig theuer und schwierig zu beschaffen, Gußeisen wie Walzeisen dagegen *sehr billig*, die wohlfeileren Sorten des letzteren aber für die Fabrication breitbasiger Schienen minder geeignet sind, es vortheilhaft finden, vorzugsweise Stuhlschienen in Anwendung zu bringen, und wenn die Franzosen und Belgier diesem Beispiele gefolgt sind, so liegt bei uns doch *mindestens* keine Veranlassung vor, die Anwendung der breitbasigen Schienen, die auf den preußischen Bahnen vorzugsweise heimisch geworden sind, zu beschränken.

In Uebereinstimmung hiemit sind bei der kürzlich zu Berlin stattgefundenen Versammlung deutscher Eisenbahn-Techniker bei Erörterung dieser Frage Beschlüsse gefaßt worden, welche die vorgeschlagene Bevorzugung der Stuhlschienen mit 20 gegen 13 Stimmen zurückweisen, nicht minder aber ebenfalls die entschiedene Bevorzugung der breitbasigen Schienen mit 17 gegen 16 Stimmen ablehnen.

Unter diesen Umständen war auch keine Veranlassung vorhanden, die auf die Anwendung von *breitbasigen* Schienen für die Ostbahn gerichteten Vorschläge der den Bau leitenden Behörde zurückzuweisen, sondern der Minister für Handel, Gewerbe und öffentliche Arbeiten hat beschlossen, die vorgeschlagenen breitbasigen Schienen zunächst noch auf der Strecke der Ostbahn vom Kreuzpunkte mit der Stargard-Posener Bahn bei Driesen und Bromberg und Dirschau nach Danzig, für welche Strecke die Schienen bald in Bestellung gegeben werden müssen, anwenden zu lassen. Von dem Ausfall der angeordneten Versuche wird es demnächst abhängen, ob auf der Strecke von Dirschau über Marienburg und Elbing nach Königsberg breitbasige oder Stuhlschienen anzuwenden seyen. (Eisenbahn-Zeitung 1850, Nro. 17.)

Fortschritte im Bau von Locomotiven während der letzten zwei Jahrzehnte.

Um eine Vorstellung von den Fortschritten im Maschinen-, vorzüglich im Locomotiven-Bau zu bekommen, mag es nicht uninteressant seyn zu bemerken, daß im Jahre 1829 von den Directoren der Liverpool-Manchester Eisenbahn ein Preis von 500 Pfd. St. für eine Locomotive ausgesetzt war, welche im Stande seyn sollte ihr dreifaches eigenes Gewicht, welches nicht über 6 Tonnen betragen durfte, mit einer Geschwindigkeit von 10 engl. Meilen in der Stunde auf ebener Bahn zu ziehen. Jetzt, im Jahre 1850, gibt es Locomotiven, welche über 23 Tonnen wiegen, und stark genug sind, einige hundert Tonnen zu ziehen, wobei schon öfters eine Geschwindigkeit von 75 engl. Meilen in der Stunde erreicht wurde. Die regelmäßige Tagarbeit einer solchen neueren Locomotive bildet einen unglaublichen Contrast mit dem, was die ersten Maschinen leisteten.

Neuer elektrischer Telegraph.

Ein Correspondent der amerikanischen Zeitschrift „The Farmer and Mechanic" berichtet Folgendes über eine Erfindung, welche sich unlängst ein Hr. Thomas in Norwich (Verein. Staaten) patentiren ließ und die er Electric Thermic Telegraph benennt. „Sie besteht im Anwenden der Wärme, anstatt der Elektricität oder des Magnetismus, zum Aufzeichnen telegraphischer Mittheilungen, und steht in der Brauchbarkeit dem System von Morse oder Bain in keiner Hinsicht nach. Diese Erfindung wurde auf dem Patent-Amt in allen ihren Theilen streng geprüft und ihre Originalität als unzweifelhaft anerkannt; ich kann jetzt über sie bloß berichten, daß die Wärme benutzt wird um die Buchstaben des Alphabets zu bilden und aufzuzeichnen, und daß diese Wärme durch die Elektricität erzeugt wird, welche durch die Drähte des Telegraphen strömt. Nachdem die Elektricität zu dem Aufzeichnungs-Apparat gelangt ist, wird sie an eine dünne Platinspitze geleitet, welche mit dem Papier in Berührung ist, das augenblicklich heiß oder plötzlich kalt wird, je nachdem man die elektrische Kette herstellt oder unterbricht; die Wärme welche dem Papier oder sonstigen Material mitgetheilt wird, bringt auf demselben das Zeichen hervor. Man kann zum Aufzeichnen gewöhnliches trockenes Papier anwenden; chemisch präparirtes ist aber vorzuziehen. Auf diesem Wege wird in der Hauptsache dasselbe Resultat erzielt wie durch Morse's oder Bain's Telegraph. Der neue Telegraph hat sich bei der Prüfung in allen seinen Details als ein für die praktische Anwendung vollendeter Apparat erwiesen." (London Journal of arts, Juni 1850, S. 353.)

Musivische Transparente.

So benennt der Architekt F. W. Roesing in Hamburg seine Erfindung, die den Zweck hat, die kostbare und mühsame Glasmalerei der Alten für minder wichtige Gegenstände, als Treppenhäuser, Pavillons, Festhallen u. s. w. rasch und billig zu ersetzen. Doch schließt diese Art der Arbeit keineswegs die Dauerhaftigkeit aus.

Sie besteht aus einer transparenten Folie zwischen zwei Glasplatten. Die von ihm angewandten Bestandtheile zu dieser Folie sind Leim (Hausenblase u. dgl.) nebst vegetabilischen Farbstoffen, jedoch ohne ängstliche Beschränkung auf erstere. Das Verfahren diese Folien herzustellen ist einfach und dem bei der Fabrication von transparenten Oblaten angewandten ähnlich.

Gewöhnlicher Leim wird 48 Stunden (kürzer oder länger) in kaltem Flußwasser geweicht, dann herausgenommen und in diesem Zustande durch Wärme aufgelöst, aber nicht gekocht, mit Farbe vermischt, durch Leinwand filtrirt und ein wenig abgekühlt.

Dann muß man zur augenblicklichen Benutzung recht ebene Glasplatten (Spiegelglas) bereit halten, welche mit kleinen Rahmen eingefaßt sind und ein Gestell mit waagrechten Latten haben. Die Glasplatten werden auf einer Seite sorgfältig mit Baumöl abgerieben, und zwar so, daß nur ein Hauch darauf bleibt; auf diese geölte Seite wird nun die Masse auf einer Seite aufgegossen, durch vorsichtiges Hin- und Herbewegen überall vertheilt und auf die Latten gelegt, wo sie schnell gerinnt; dann läßt man sie in guter gleichmäßiger Stubenwärme trocknen. — Sehr heilsam ist es, nach Verlauf einiger Stunden zwischen den Rahmen und der noch gallertartigen Folie eine Trennung mit einem scharfen Messer zu verursachen, weil sonst am Rande die Masse durch Trocknen mehr angezogen wird und dadurch Sprünge entstehen. Der Trocknungsproceß kann in weniger als 24 Stunden vollendet werden; doch geräth alles besser, wenn man längere Zeit dazu verwendet. Dann lösen sich die Folien schon oft selbst ohne Nachhülfe, vorzüglich wenn die Glasplatten erst mehrfach gebraucht sind.

Bei den Farbstoffen ist man nicht ängstlich gebunden und kann man sie durch sorgfältiges Studium ganz ächt gegen Luft herstellen (z. B. durch Blauholz mit Zinkvitriol, Eisen-, Kupfervitriol, Fernambuk mit Alaun gekocht, durch Zusatz von Pottasche violett u. s. w.). Vermeiden wird man solche Farbstoffe, die den Leim niederschlagen, z. B. Gallus.

Um ein schönes Elfenbeinweiß, Fleischfarbe u. s. w. herzustellen, wendet man den sogenannten weißen Kölner Leim an, der längere Zeit schwellen muß und bei Weiß gar keines Zusatzes bedarf.

Einige Farben machen oft die Masse zu spröde, und setzt man solchen künftig ein Paar Tropfen Sodalösung bei der Bereitung zu. Mit einigem Studium sind leicht alle nur möglichen Farben herzustellen.

Die Muster schneidet man mit Scheren, Messern, je nach der Vorlage, und schattirt, wo es erforderlich ist, mit beliebigen Farben. Bei großen Arbeiten erleichtern Stempel und Pressen natürlich die Sache. Hierauf wird das Muster auf der Glasplatte geordnet, wo nöthig mit Hausenblasenlösung oder Kautschuklösung angeheftet, mit der zweiten Glasplatte möglichst schließend bedeckt, eingesetzt und gut verkittet.

Die durchsichtigen Fugen machen einen guten Effect, doch kann man bei großen Arbeiten sich die Erleichterung machen, die Hauptconturen mit schwarzer Oelfarbe vorher auf die Glasplatte aufzutragen.

Ein so ausgeführtes Fenster gleicht von außen einem farbigen Teppich; vom Innern der Gebäude aus macht es den Effect der Glasmalerei.

Auch im kleineren Genre ist diese Arbeit empfehlenswerth zu Jalousien, Lichtbildern u. s. w. Da die feinsten Zeichnungen sich darin ausführen lassen und die Anwendung dieses Verfahrens so mannichfach ist, so ist der Erfinder überzeugt, daß es Anklang finden wird, und übergab es deßwegen der Veröffentlichung. (Allgemeine Bauzeitung 1850, S. 40.)

Zinnbasis zum Färben und Drucken der Wollenzeuge und Wollenmusseline; von J. Mercer und W. Blyth.

Die Zinnbeize, welche sich die genannten Chemiker am 12. Octbr. 1849 für England zu diesem Zweck patentiren ließen, ist eine Mischung von gleichen Aequivalenten zinnsauren Natrons (Zinnoxyd-Natron) und arsenikfauren Natrons.

Um dieselbe zu bereiten, löst man zuerst in 10 Pfd. Wasser soviel Zinnoxyd-Natron auf, daß die Flüssigkeit 30° B. zeigt; diese Flüssigkeit bringt man in einem eisernen Kessel auf das Feuer und löst darin 1½ Pfd. arsenikfaures Natron auf (welches durch Zusammenschmelzen gleicher Gewichte weißen Arseniks und Natronsalpeters bereitet wurde). Von der dünnen Flüssigkeit nimmt man — während sie im Kessel noch heiß ist — eine Probe heraus und tropft sie auf eine kalte Stein-

platte; wenn sie sogleich erstarrt, kann man die ganze Flüssigkeit in einen geeigneten Behälter ausgießen, worin sie nach dem Erkalten eine feste Masse bilden wird.

Man kann das arsenikfaure Natron auch ganz oder zum Theil durch phosphorsaures und arsenikfaures Natron ersetzen. (Repertory of Patent-Inventions, Mai 1850, S. 293.)

Oliver's Mischungen welche den Weinstein beim Färben der Wolle ersetzen sollen.

I.	Mischung:	Kochsalz	100 Theile
		Wasser	300 „
		Schwefelsäure . . .	10 „
		Salpetersäure . . .	3 „
		weißer Arsenik . . .	1 „
II.	Mischung:	Glaubersalz	100 Theile
		Schwefelsäure . . .	6 „
		Salpetersäure . . .	2 „
III.	Mischung:	Glaubersalz	100 Theile
		Schwefelsäure . . .	1 „
		Salpetersäure . . .	3 „
		Essig	6 „
V.	Mischung:	Glaubersalz	100 Theile
		Schwefelsäure . . .	6 „
		gepulv. Weinsteinsäure	3 „
V.	Mischung:	Salpeter (Kalisalpeter)	100 Theile
		Schwefelsäure, je nach den Nüancen . .	30—60 Theile
		Glaubersalz	1000 Theile
VI.	Mischung:	Man nimmt von der V. Mischung . . .	100 Theile
		gepulv. Weinsteinsäure	3 „
		essigsaures Kali . .	10 „
VII.	Mischung:	Glaubersalz	100 Theile
		Salpetersäure . . .	4 „
		Essigsäure	4 „
		gepulv. Weinsteinsäure	10 „

Von diesen Mischungen — welche als Mittheilung eines Dritten am 10. Nov. 1849 für England patentirt wurden — dürfen I und II nicht für Farben mit Zinnbasis angewandt werden, oder für solche Farben worin Zinnauflösungen enthalten sind; die übrigen Mischungen sind aber eben sowohl für Farben mit Zinnbasis als für solche mit Thonerdebeize und alle anderen Farben anwendbar.

Man mischt die verschiedenen Substanzen in Gefäßen, auf welche sie nicht einwirken, und läßt sie mehrere Tage mit einander in Berührung. Beim Färben ganz wollener oder gemischter wollener Fabricate ersetzt man den Weinstein durch sein gleiches Gewicht einer solchen Mischung, welche man ganz wie jenen anwendet. (London Journal of arts, Juli 1850, S. 385.)

Ueber einen gelben, dem Orleans ähnlichen Farbstoff.

Braconnot glaubt, daß der Orleans ein in mehreren Pflanzen, namentlich in den Früchten von Kürbis, Spargel, Bittersüß, den Mohrrüben vorkommender Farbstoff sey, und hat mit dem aus Spargel einige Versuche angestellt. Zerreibt man Spargelbeeren mit Wasser und preßt den Saft durch ein leinenes Tuch, so setzt derselbe, wenn man ihn ruhig stehen läßt, einen zinnoberrothen Bodensatz ab, welcher nach dem Auspressen und Trocknen eine salbenähnliche Consistenz besitzt, sich zwischen den Fingern kneten läßt, theilweis in fetten und ätherischen Oelen sich mit orangerother Farbe auflöst und mit concentrirter Schwefelsäure behandelt sogleich eine indigblaue Färbung annimmt. Einige andere Eigenschaften, welche er an dem Farbstoffe beobachtet hat, stimmen sehr wohl mit denen des Orleans überein. (Svanberg's Jahresbericht, Tübingen 1849, S. 410.)

Verfahren Verzierungen auf Papiermaché hervorzubringen, ferner um Blätter, Stengel und Blumen von Pflanzen zu conserviren; von W. Brindley.

Um Verzierungen auf Papiermaché hervorzubringen, nimmt der Patentträger die Bögen oder Blätter nassen Papiers wie sie von der Form kommen, und legt sie auf einander bis die gewünschte Dicke erreicht ist; diese aufgehäufte Papiermasse legt er nun auf das geölte Muster, dann ein Blatt wasserdichten (geölten) Papiers obenauf und auf letzteres mehrere Blätter nassen Papiers, worauf er das Ganze der Pressung unterzieht; dann befestigt er das Ganze mit Spannblechen aneinander und trocknet es im Darrraum aus. Der Grund, weßhalb man nasses Papier auf das Muster (vor dem Pressen) auflegt, ist der, damit man Materialien wie die Blätter und Blumen von Pflanzen und Bäumen als theilweise Muster-Oberfläche benutzen kann; dieselben sind nämlich zu zart als daß man ausgepreßtes Papier hiebei anwenden könnte. Die Oberfläche des Musters (der Form) besteht aus Pappe, auf welche man die (gut geölten) Blätter oder Blumen legt und auf letztere die nassen Papierblätter.

Die Methode zum Conserviren vegetabilischer Substanzen, wie Blätter, Stengel und Blumen der Pflanzen, besteht darin, daß man sie ölt, dann zwischen Papierbögen legt und gerade so austrocknet wie Artikel von Papiermaché: nämlich bei einer Temperatur von 97 bis 120° Reaumur. (London Journal of arts, Juni 1850, S. 316.)

Unglücksfälle bei der Bereitung und Aufbewahrung einiger chemischen Producte.

Die durch Zufall und Unvorsichtigkeit veranlaßten Unglücksfälle bekannt zu machen, gewährt stets Nutzen und ist gewissermaßen Pflicht.

Schwefelkohlenstoff.

Ein Pariser Haus erhielt unlängst zwei Flaschen Schwefelkohlenstoff, welche 30 Kilogr. von dieser jetzt zum Auflösen des Kautschuks häufig angewandten Flüssigkeit enthielten. Diese zwei Flaschen wurden auf einen Zähltisch gestellt; eine derselben zerbrach, man weiß nicht wodurch; die Flüssigkeit verbreitete sich dann in ein Magazin, drang unter den Auftritt, und floß über den ganzen Boden hin. Man warf Sägespäne darauf und öffnete die Fenster, damit die Dünste dieser schon bei 36° R. sich verflüchtigenden Flüssigkeit abziehen konnten. Nach allen diesen Maaßregeln kam,

man weiß nicht wie, ein Theil des Dunstes in Berührung mit einem glühenden Körper (einer Cigarre?) und rasch fand eine Entzündung statt, welcher ein Knall, demjenigen einer Kanone gleich, folgte. Die Auftritte hoben sich, die Zähltische wurden 3 Fuß hoch aufgeworfen; ein Tisch fing zu brennen an, ein Mann der mit seinen Schuhen in der Flüssigkeit gestanden hatte, wurde ebenfalls vom Feuer ergriffen; glücklicherweise wurde jedoch der Brand bald gelöscht und nur eine Person unbedeutend beschädigt.

Man sieht, daß der Schwefelkohlenstoff, wie der Aether und alle Flüssigkeiten welche sich leicht verflüchtigen und entzünden, in Metallgefäßen aufbewahrt werden sollte, die stark genug sind um nicht zu brechen.

Bereitung eines zur Verfertigung von Signalen auf Eisenbahnen bei nebeligem Wetter dienenden Teiges.

Man schreibt aus England: ein beklagenswerther Fall hat sich so eben in Louth (Lincolnshire) ereignet. Hr. Armitage, Erfinder eines Systems explodirender Signale für die Eisenbahnzüge bei Nebelwetter (man vergleiche über solche polytechn. Journal Bd. CXII S. 258), ließ eine bedeutende Menge eines für seine Büchsen bestimmten Teigs in einem Ofen trocknen; die Magd, befürchtend, daß die Hitze zu groß sey, öffnete unüberlegter Weise den Ofen; der aus brennbaren Stoffen bestehende Teig entzündete sich und verursachte eine Explosion, welche einem starken Kanonenschuß zu vergleichen war. Armitage und die Magd wurden sogleich getödtet, ein Theil des Hauses stürzte ein; Armitage's Vater, ein Junge und ein Mädchen, die bei ihm dienten, wurden unter dem Schutte begraben. Das Feuer wurde jedoch bald gelöscht.

Die untersuchende Jury, den Coroner von Lincoln an der Spitze, erklärte, daß der Tod der fünf Opfer Folge des Mangels der gehörigen Vorsicht beim Trocknen ungemein explodirbarer Substanzen gewesen sey.

Detonation eines Gemenges von Schwefelantimon und chlorsaurem Kali.

Ein Gemenge dieser beiden Substanzen wurde aus Irrthum in eine Retorte und auf das Feuer gebracht; es detonirte, die Retorte zersprang, und der Ofen zerbrach. Glücklicherweise wurde Niemand verletzt. Das Schwefelantimon war statt Braunstein genommen worden. (Journal de Chimie médicale, Mai 1850.)

Ueber die Anfertigung des kölnischen Wassers (Eau de Cologne). Von Prof. Varrentrapp.

Dieß bekannte Riechwasser besteht aus einer Auflösung verschiedener ätherischer Oele in reinem starkem Alkohol. Das Haupterforderniß zur Bereitung eines guten Wassers ist ein vollkommen fuselfreier Alkohol, ohne allen fremden Beigeruch.

In Betreff der Menge und Art der zu verwendenden Oele hat man unzählige Vorschriften. Es ist von Wichtigkeit, daß sie von bester Qualität gewählt werden, wie man sie gewöhnlich nur von den südfranzösischen Droguisten erhält, und daß von jeder Sorte nur so viel genommen wird, daß ihr eigenthümlicher Geruch in dem Gemenge nicht entschieden hervortritt. Am zweckmäßigsten ist es, die Oele einfach in dem Alkohol zu lösen und das Gemenge einige Wochen (besser Monate) zusammen lagern zu lassen, wodurch sich der Geruch wesentlich verbessert. Durch Destillation desselben wird dieß nicht bewirkt, sondern ein frisch destillirtes Gemenge bedarf noch viel mehr des Ablagerns. Von der Destillation ist aber geradezu abzurathen, weil bei der größeren Flüchtigkeit des Alkohols die Oele zum Theil in der Destillirblase zurückbleiben und dadurch also nur eine unnütze Verschwendung herbei-

geführt wird. Die Destillation wird nur dann einen besseren Geruch bewirken können, wenn man etwa von den weniger flüchtigen Oelen eine zu große Menge angewendet hat und dadurch ein besseres Verhältniß erzielen will. Vor allem wende man recht reinen, alten, starken Alkohol an und nicht zu viel und zu stark riechende Oele.

Die verschiedenen Sorten ätherischer Oele, welche aus den Spielarten der Citronen, Orangen und Limonen in dem verschiedenen Zustande der Reife dieser Früchte gewonnen werden, sind die wichtigsten der Masse nach und daher auf ihre Aechtheit und Güte besonders zu prüfen, da die deutschen Droguisten auf die feinen Unterschiede nicht achten und häufig das eine statt des anderen verkaufen.

Nach Förster liefert folgendes in 6 Quart Alkohol von 82 Procent Tralles zu gießende Oelgemisch ein vorzügliches kölnisches Wasser: 2 Loth Essence d'orange, ebensoviel de Bergamotte, de Citron, de Limette, de petits grains, 1 Loth von jeder der folgenden Essenze: de Cedro, de Cedrat, de Portugal, de Neroli, $\frac{1}{2}$ Loth Rosmarinöl und $\frac{1}{4}$ Loth Thymianöl.

Nach Otto bereitete man in Althaldensleben ein gutes Eau de Cologne, indem man zu 200 Quart Spiritus von 86 Procent Tralles 4 Pfund Citronenöl, 2 Pfund Bergamottöl, $\frac{5}{8}$ Pfund Neroliöl, $\frac{1}{2}$ Pfund Lavendelöl, $\frac{1}{4}$ Pfund Rosmarinöl und 1 Loth Salmiakspiritus mischte. — Diese Zusammensetzung kann unserer Ansicht nach einen wohlriechenden Spiritus, aber kein feines dem Eau de Cologne gleichkommendes Wasser liefern. Hierzu ist unbedingt das Gemisch der vielen feinen, ähnlichen, aber doch deutlich verschiedenen Gerüche der aus den Früchten der Citrusarten gewonnenen Oele erforderlich. Der feine Geruch wird erhöht, je mehr verschiedene Wohlgerüche zusammenkommen, ohne daß ein einzelner erkennbar wird. Melissenöl, Muskatnuß- und Blüthenöl, Zimmetöl, Rosenöl können zugesetzt werden, aber in ganz außerordentlich kleinen Quantitäten, höchstens tropfenweise, wo man andere Oele lothweise anwendet.

Manche Vorschriften lassen den Spiritus über die frischen Pflanzen abziehen und dann noch Oele zumengen. Man wird dieß bei uns nur dann mit Vortheil thun, wenn man außer Stande ist sich die feinsten Oele zu verschaffen, denn die in südlicheren Gegenden wachsenden Pflanzen sind aromatischer als die in nördlichen. Ueberdieß muß ein solches Destillat lange lagern, ehe es den Krautgeruch verliert und wohlriechend wird. Nach Ure soll eine von Farina, dem Erfinder des kölnischen Wassers, selbst mitgetheilte Vorschrift folgende seyn: 600 Pfund Spiritus werden auf $1\frac{1}{3}$ Loth Salbei, ebensoviel Thymian, 24 Loth Melisse, 24 Loth Krausemünze, 1 Loth Calmus, $\frac{1}{2}$ Loth Angelikawurzel, $\frac{1}{4}$ Loth Kampher, 8 Loth Rosenblätter, ebensoviel Veilchenblätter, 4 Loth Lavendelblumen, 1 Loth Orangenblüthen, 2 Loth Wermuth, 1 Loth Muskatnuß, Gewürznelken, Zimmet, Muskatblüthe, ferner zwei in Stücke zerschnittene reife Orangen und zwei Citronen gegossen, 24 Stunden stehen gelassen, und dann 400 Pfund im Wasserbade abdestillirt. Dem Destillat werden 3 Loth Citronenöl, Cedraöl, Melissenöl, Lavendelöl, 1 Loth Neroliöl und Rosmarinöl, ferner 1 Loth Jasminblüthenöl und 24 Loth Bergamottöl zugesetzt. (Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie. Bd. IV. S. 427.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Fünfzehntes Heft.

XXXIII.

Bestimmung der hauptsächlichsten Gesetze und Zahlenverhältnisse, welche bei der Berechnung der Dampfmaschinen in Berücksichtigung kommen; von Hrn. V. Regnault.

(Schluß von Seite 95 des vorhergehenden Heftes.)

VIII. Elasticität des Wasserdampfes bei verschiedenen Temperaturen.[15]

Die Elasticität des Wasserdampfs bei verschiedenen Temperaturen hat seit dem Jahre 1782 so viele Physiker beschäftigt, daß man glauben sollte es gäbe bei deren Zahlenangaben nur geringe Unsicherheiten. Dieß ist aber durchaus nicht der Fall, wie man bei einer Vergleichung der von den verschiedenen Experimentatoren veröffentlichten Resultate erkennen kann; man findet sehr bedeutende Differenzen, selbst zwischen den Gränzen der atmospärischen Temperaturen.

Ein unvorhergesehener Umstand machte überdieß neue Versuche nothwendig. Zu der Zeit als sich die HHrn. Dulong und Arago mit Versuchen über die Elasticität des Dampfes beschäftigten, nahm man nämlich allgemein an, daß zwei Quecksilber-Thermometer, welche zwischen ihren festen Punkten graduirt worden sind, der ganzen Scala nach übereinstimmende Angaben machten. Nun haben wir aber in der vierten Abhandlung bei der Temperaturmessung gesehen, daß diese Voraus-

---

[15] Seite 465 bis 633 des französischen Originals. — Poggendorff's Annalen: Ergänzungsband II, S. 119 und Bd. LXV S. 360, 365 und 368, jedoch nach den frühern einzelnen Aufsätzen Regnault's in den Annales de Chimie et de Physique bearbeitet. Eine Uebersetzung des ganzen Regnault'schen Werkes wird von Dr. Karl Hartmann erscheinen.

A. d. Red.

setzung durchaus nicht stattfindet: zwei Thermometer, welche an ihren festen Punkten gänzlich übereinstimmen, können in höhern Temperaturen mehrere Grade von einander differiren; über den Siedepunkt des Wassers hinaus hören daher die Angaben des Quecksilber-Thermometers sicher zu seyn auf. Man muß folglich seine Zuflucht zu Luftthermometern nehmen, welche die erwähnten Nachtheile nicht haben und stets genau mit einander vergleichbar sind, wenn sie unter bestimmten Verhältnissen angefertigt wurden.

Wir werden nun hier zuvörderst von den Versuchen reden, welche über die Elasticität des Wasserdampfs in niedrigen Temperaturen, d. h. von — 32° bis + 50° C.; dann von denen, welche in höhern Temperaturen, d. h. von 50 bis 230° angestellt wurden, und zuletzt von den Interpolations-Formeln als Ausdruck derselben.

1. Elasticität des Wasserdampfs in den niedern Temperaturen.

Um ein physikalisches Gesetz mit einiger Schärfe zu bestimmen, genügt es nicht beim Experimentiren nur eine Methode anzuwenden; denn wenn das dabei erhaltene Resultat mit den schon bekannten nicht übereinstimmt, so ist es in den meisten Fällen schwierig zu entscheiden, welches den Vorzug verdient. Das bessere Verfahren und der geschicktere Experimentator können dabei allein zur Richtschnur dienen. Am sichersten ist es alsdann verschiedene Methoden bei den Versuchen anzuwenden, und wenn die erlangten Resultate nicht übereinstimmen, die Ursachen der Fehler durch directe Versuche zu ermitteln.

Hr. Regnault wendete bei seinen Versuchen einen eigenthümlichen Apparat an. Zwei möglichst gleiche Barometer, welche 14 Millimeter inneren Durchmesser haben, sind neben einander auf einem Brete angebracht. Sie gehen durch zwei Tubulaturen eines Kastens von Weißblech, und werden darin durch Kautschuk festgehalten. Der Kasten hat an einer seiner Seiten eine länglich-viereckige Oeffnung, um welche ein eiserner Rahmen angebracht ist, und auf diesem luftdicht ein Stück Spiegelglas. Beide Barometer stecken in einem Gefäß. Der blecherne Kasten hat einen räumlichen Inhalt von etwa 45 Litern, und ruht auf einem eisernen Support. Da vor den Barometergläsern Wasser und Glas vorhanden war, so wurden die Lichtstrahlen bis auf $\frac{1}{2}$ Millimet. abgelenkt; aber die Abweichungen, welche sich auf die Theilung des benäßten Barometers im Verhältniß zu derjenigen des trockenen beziehen, waren

immer viel kleiner, und da sie höchstens 0,10 Millimet. betrugen, so konnte man sie ganz unberücksichtigt lassen.

Das Wasser in dem blechernen Kasten wurde stets umgerührt, und ein sehr empfindliches Queckſilberthermometer gab dessen Temperatur an.

Der Beobachter richtet nun das Fernglas eines Kathetometers auf das Hütchen des Queckſilbers in dem benäßten Barometer, um den Stand desſelben genau zu beobachten, während welcher Zeit das Umrühren des Waſſers aufhört. Darauf wird das Hütchen des trockenen Barometers beobachtet. Die Beobachtungen müſſen mit einer großen Genauigkeit und bei der Temperatur der umgebenden Luft angeſtellt werden.

Um die Elaſticität des Dampfes in höheren Temperaturen zu beſtimmen, nimmt man mittelſt eines Hebers einen Theil des kalten Waſſers hinweg und erſetzt es durch eine gleiche Menge warmen Waſſers. Hierauf ſtellt man unter den Boden des Blechgefäßes eine Weingeiſtlampe, und je nachdem man dieſelbe dem Boden mehr oder weniger nähert, oder den Docht der Lampe mehr oder weniger herauszieht, kann man die Temperatur des Waſſers mehr oder weniger erhöhen. Soll dieſelbe 50° nicht überſteigen, ſo kann man ſie lange durch Umrühren des Waſſers auf gleichem Grade erhalten.

Ueber dem Queckſilber in dem einen Barometer befindet ſich Waſſer, welches durch die ſteigende Temperatur in Dampf verwandelt wird. Ueber dem Queckſilber in dem benäßten Barometer befindet ſich eine flüſſige Schicht von 3 bis 4 Meter Höhe, welche durch ihr Gewicht den Stand des Queckſilbers herabdrückt, während ſie andererſeits denſelben durch ihre Capillarität zu heben ſucht. Mißt man nun mit dem Kathetometer die Entfernung zwiſchen dem niedrigſten Punkt des concaven Hütchens welches von dem Waſſer, und dem converen Hütchen welches von dem Queckſilber gebildet worden iſt, und dividirt dieſe Entfernung durch 13,5 das ſpec. Gewicht des Queckſilbers im Verhältniß zum Waſſer, ſo erhält man die kleine Höhe des Queckſilbers, welche der Waſſerſäule gleich kommt. Der Einfluß der Capillarität des Waſſers wird durch einen directen Verſuch beſtimmt.

Auf das obere Ende der beiden Barometerröhren wurden ſehr enge Glasröhren geſchweißt, welche in eine kleine kupferne Röhre mit drei Armen eingekittet ſind. Der dritte Arm war mit einer Glasröhre verſehen, die mit der Luftpumpe in Verbindung ſtand. Zwiſchen der einen Barometerröhre und der entſprechenden kupfernen Tubulatur war

eine Uförmige Röhre mit Bimsstein, den man mit concentrirter Schwefelsäure getränkt hatte, gefüllt. Beide Barometer treten in ein und dasselbe Queckſilbergefäß. Man macht mit der Luftpumpe mehrmals leere Räume und läßt die Luft wieder zurücktreten, um die Wände der Röhre abzutrocknen, welche mit dem Bimsſtein in Verbindung ſteht. Endlich hat man eine letzte Luftleere gemacht und mittelſt der Lampe die Röhre zugeſchmolzen, die mit der Luftpumpe in Verbindung ſteht. Man überzeugte ſich, daß die beiden Säulen im Niveau ſtanden, und ließ darauf in die eine Röhre eine kleine Waſſerſchicht gelangen, faſt gleich derjenigen, welche man bei den Verſuchen über die Spannung des Dampfes anwendete.

Man hatte demnach zwei mit einander in Verbindung ſtehende unvollkommene Barometer, die gleichem innern Druck unterworfen waren; jedoch war das eine der Barometer trocken, während das andere dagegen eine dünne Waſſerſchicht enthielt. Nachdem nun beide Säulen genau gleiche Temperatur erlangt hatten, beſtimmte man die Differenz des Standes beider Queckſilberhütchen und die Höhe der Waſſerſäule. Letztere, auf Queckſilber reducirt, ſtellte die Höhendifferenz beider Queckſilberſäulen dar, wenn in der Capillarität keine Veränderung ſtattgefunden hatte, die bei der benäßten Säule eine Hebung von 0,12 Millimeter bildete. Einige von den Beobachtungen ſind in der folgenden Tabelle zuſammengeſtellt:

Temperaturen.	Spannungen des Dampfes.	Temperaturen.	Spannungen des Dampfes.
Centeſimalgr.	Millimeter.	Centeſimalgr.	Millimeter.
9,73	9,05	28,80	29,44
11,64	10,27	31,95	35,29
13,56	11,60	34,75	41,25
15,56	13,18	38,09	49,51
17,68	15,13	40,25	55,55
19,35	16,70	46,20	75,76
21,41	19,00	51,39	98,29
23,66	21,75	58,56	138,81
26,02	25,07		

Die berechneten Dampfspannungen weichen von den beobachteten entweder gar nicht oder nur sehr wenig ab.

Eine zweite Reihe von Beobachtungen wurde mit Hülfe eines Apparates angestellt, der im Wesentlichen folgende Einrichtung hatte. Ein Ballon von etwa 500 Kubikcentimeter Inhalt enthält ein Fläschchen, welches gänzlich mit frisch gekochtem Wasser angefüllt ist. Der Ballon ist an eine gekrümmte Röhre angeschmolzen, die in eine dreiarmige Tubulatur von Kupferblech eingekittet ist. In dem mittlern Arm ist eine gekrümmte Röhre eingekittet und diese an das obere Ende einer Barometerröhre angeschmolzen, welche durch eine Tubulatur des schon oben erwähnten blechernen Gefäßes geht. Durch eine zweite Tubulatur desselben geht ein wirkliches Barometer, das mit der erstern Röhre in ein und dasselbe Barometergefäß tritt. In den dritten Arm der kupfernen Tubulatur endlich ist eine Röhre eingekittet, die mit einer Luftpumpe in Verbindung steht. Dazwischen befindet sich aber eine etwa 1 Meter lange Röhre, welche mit schwefelsäurehaltigem Bimsstein angefüllt ist.

Nun zieht man vierzig- bis fünfzigmal die Luft aus und läßt sie stets wieder langsam eintreten, bis endlich Ballon und Barometerröhre vollkommen trocken sind. Hierauf verschließt man die Verbindungsröhre mit der Luftpumpe mittelst der Glasbläserlampe, umgibt den Ballon mit schmelzendem Eise, und nach Verlauf von einiger Zeit mißt man die Höhendifferenz zwischen beiden Queckfilbersäulen mit dem Kathetometer. Man erhält dadurch die Elasticität der im Ballon gebliebenen trockenen Luft bei 0^0. Man nimmt nun das Eis weg, erwärmt den Ballon mit einigen in einer Kelle mit krummem Stiel liegenden Kohlen und veranlaßt so die Sprengung des Fläschchens durch die Ausdehnung der darin eingeschlossenen Flüssigkeit. Man umgibt den Ballon von Neuem mit schmelzendem Eise und bestimmt nach einiger Zeit die Höhendifferenz beider Käppchen. Zieht man von derselben diejenige ab, welche man vor dem Zerspringen der kleinen Flasche in dem Ballon fand, so erhält man die Elasticität des Wasserdampfes bei 0^0.

Zur Bestimmung der Spannungen in höhern Temperaturen füllt man den Kasten mit reinem Wasser und verfährt ganz so, wie weiter oben beschrieben wurde. Weil es bei diesen Versuchen von größter Wichtigkeit ist, daß das Barometer sehr genau sey, so muß man es leicht mit einem Normal-Barometer vergleichen können. Man erlangt auf diese Weise mit Berücksichtigung der nöthigen Vorsichtsmaaßregeln sehr genaue Resultate. — Auch läßt sich das Verfahren eben so gut bei der Bestimmung der Spannungen von Dämpfen anderer Substanzen als Wasser anwenden.

Wir theilen in nachstehender Tabelle einige von den erlangten Resultaten mit.

Mittlere Temperatur.	Spannung. Millimet.
Reihe a.	
0,00°	4,665
20,17	17,62
23,59	21,66
28,22	28,50
31,08	33,62
33,57	38,40
36,48	45,49
40,75	57,58
44,75	70,77
49,70	90,69
Reihe b.	
0,00	4,65
19,82	17,26
22,70	20,56
24,67	23,07
28,85	29,50
33,82	39,09
Reihe c.	
0,00	4,58
11,52	9,97
13,84	11,66
14,04	11,82
16,43	13,76
19,12	16,40
20,28	17,59
22,85	20,52
25,59	24,25
28,14	28,21
30,30	31,92
32,42	36,01
36,13	44,34
38,86	51,31
Reihe d.	
0,00	4,69
8,20	8,14
9,00	8,58
13,92	11,84
16,35	13,82
19,88	17,21
Reihe e.	
0,00	4,59
6,70	7,27
7,41	7,64
10,11	9,11
13,60	11,54
14,92	12,55
16,55	13,91
18,32	15,61
20,51	17,81
22,84	20,53
Reihe g.	
—27,11	0,46
—28,00	0,41
—25,00	0,52
—22,74	0,71
—21,16	0,73
—18,69	0,93
—16,15	1,15
—13,25	1,51
—10,29	1,99
— 7,56	2,49
— 5,37	2,96
— 3,68	3,41
Reihe l.	
0,00	4,66
9,77	9,03
12,75	10,98
15,63	13,18
18,97	16,29
21,37	18,82
24,36	22,64
27,09	26,68
28,28	28,65
33,71	38,92
37,06	46,89
41,03	58,06
44,08	68,09
Reihe m.	
0,00	4,66
25,69	24,51
35,87	43,86
43,62	66,57
49,58	90,04
51,21	97,39
53,61	109,90
58,37	137,78

Die fehlenden Versuchsreihen wurden deßhalb weggelassen, weil sie weniger Zutrauen verdienen. Die berechneten Spannungen weichen von den beobachteten nur wenig ab.

2. Elasticität des Wasserdampfs in hohen Temperaturen.

Die vorhergehend beschriebenen Methoden sind nur bei Temperaturen von 60 bis 70° C. anwendbar. Bei den höhern Graden theilt sich das Wasser so schnell in ungleich warme Schichten, daß zu deren Verhinderung ein fortwährendes Umrühren stattfinden muß.

In hohen Temperaturen hat Hr. Regnault ein bekanntes und schon von mehrern Physikern, namentlich von Arago und Dulong, angewendetes Verfahren benutzt. Es besteht darin, die Temperatur zu bestimmen, bei welcher das Wasser unter einem bestimmten Druck siedet; diese Methode gewährt den Vortheil, auch beim höchsten Druck angewendet werden zu können, und liefert bei gehöriger Durchführung sehr genaue Resultate.

Bei der gewöhnlichen Einrichtung des Apparates sind einige kleine Irrthümer unvermeidlich, und obgleich dieselben bei hohem Druck nur geringen Einfluß haben, so lassen sie sich doch durch das folgende Verfahren vermeiden. Man muß nämlich den Versuch unter denselben Bedingungen anstellen, unter denen man das Wasser bei gewöhnlichem atmosphärischen Druck sieden läßt. Man läßt nämlich das Wasser in einem Gefäß kochen, welches mit einem etwas weiten Raum in Verbindung steht, worin man die Luft nach Belieben mehr oder weniger zusammendrückt. Diese Luft bildet eine künstliche Atmosphäre, welche einen Druck auf die Oberfläche der erhitzten Flüssigkeit ausübt. Man erlangt auf diese Weise eine eben so stationäre Siedehitze, als wenn das Wasser in freier Luft kocht.

Ehe Hr. Regnault die Versuche im Großen ausführte, wendete er einen kleinen Apparat an, der im Wesentlichen folgende Einrichtung hatte. Er besteht aus einem kupfernen, mit einem aufgeschraubten Deckel verschlossenen Kolben. Dieser Deckel ist mit vier eisernen Röhren versehen, welche unten verschlossen sind. Zwei davon reichen bis zu dem Boden des Gefäßes, während die beiden andern nur bis zur Mitte hinabreichen. Diese Röhren, welche 7 Millimeter Durchmesser und 1 Millimeter Wanddicke haben, sind mit einem Muff von sehr dünnem Kupferblech umgeben, der mit dem Deckel verbunden und oben mit Oeffnungen versehen ist. Der Hals des Kolbens ist mit einer,

ungefähr 1 Meter langen Röhre verbunden, und dieselbe ist mit einem kupfernen Muff umgeben, durch welchen fortwährend ein Strahl frischen Wassers fließt. Diese Röhre steht mit einem Ballon von Kupferblech und von 24 Liter Rauminhalt in Verbindung, welcher sich in einem Gefäß mit Wasser von gewöhnlicher Temperatur befindet. Oben hat der Ballon eine Vorrichtung zur Aufnahme von zwei Armen, von denen der eine eine Röhre aufnimmt, die mit dem weiter oben beschriebenen Barometer-Apparat verbunden ist. Der zweite Arm kann mittelst einer bleiernen Röhre entweder mit einer Luftpumpe zur Verdünnung der in dem Apparat enthaltenen Luft, oder mit einer Druckpumpe zu deren Verdichtung verbunden werden.

Die vier eisernen Röhren sind bis auf einige Centimeter Entfernung von der Oeffnung mit Quecksilber angefüllt. In den Röhren sind Quecksilber-Thermometer angebracht, deren Gefäße bis zu ihrem Boden niedergehen. Zwei von diesen Thermometern befinden sich daher im Wasser und die beiden andern im Dampf.

Man macht eine Luftleere in dem Apparat, bringt das Wasser zum Sieden und verdichtet den Dampf in dem Refrigerator, so daß er als Wasser in den Kolben zurückfällt. Der Druck, unter welchem das Sieden stattfindet, wird durch die Differenz der Höhe des Quecksilbers in der Röhre und in dem Barometer gemessen. Man wiederholt in Zwischenräumen von 8 bis 10 Minuten die Beobachtungen, um die Temperatur bei einem und demselben Druck genau kennen zu lernen. Man erhielt auf diese Weise nach und nach die Temperatur des Siedepunktes bei dem geringsten Druck, bis zu dem von einer Atmosphäre, wobei man das Barometer des Apparates selbst benutzte, und übrigens so verfuhr wie weiter oben angegeben wurde.

Um die Temperaturen zu bestimmen, bei denen das Wasser unter höhern Drucken als dem atmosphärischen siedet, setzte man den Apparat mit einer Druckpumpe in Verbindung. Die dabei angewendete Barometerröhre ist etwa 4 Meter lang und im Innern 14 Millimeter weit und an einem senkrecht stehenden Bret befestigt. Drei an geeigneten Stellen angebrachte Thermometer mit großen Gefäßen geben die mittlere Temperatur der Quecksilbersäule an. Mittelst der Druckpumpe erzielt man den verlangten Druck in dem Apparat, und derselbe wird durch die Höhe des Barometers und durch die Höhe des Quecksilbers, welches die Differenz des Standes in beiden Röhren angibt, gemessen.

Wir theilen in nachstehender Tabelle eine Reihe von Beobachtungs-Resultaten über die Elasticität des Dampfes zwischen 40 und 100° mit.

Die Temperaturen des Thermometers welches in die Flüssigkeit und desjenigen welches in den Dampf getaucht war, sind besonders aufgeführt, weil beim Sieden unter geringem Druck ein bedeutender Unterschied stattfindet, der jedoch bei höherm Druck aufhört, oder sehr gering bleibt. Man wird, bei einer Vergleichung der in dieser Tabelle enthaltenen Resultate mit der in den vorhergehenden Tabelle mitgetheilten, eine große Uebereinstimmung finden, obgleich Hr. Regnault der Meinung ist, daß die erstere Methode den Vorzug vor der letztern verdiene.

Thermometer im Wasser.	Thermometer im Dampf.	Beobachtete Spannung. Millimet.	Thermometer im Wasser.	Thermometer im Dampf.	Beobachtete Spannung. Millimet.
43,55°	42,86°	64,13	83,28	83 07	401,28
49,49	48,97	87,59	86,80	86,65	462,27
54,03	53,48	109,52	89,95	89,83	522,02
57,37	56,82	128,47	92,28	82,18	569,79
61,35	60,86	155,18	94,08	94,04	610,24
66,30	65,86	194,62	95 78	95,75	651,64
72,16	71,76	251,73	96,88	96,83	677,88
76,76	76,48	306,71	98,78	98,73	727,07
80,34	80,11	356,00	100,18	00,17	765,70

Man kann sehr genaue Bestimmungen über die Elasticität des Wasserdampfes in Temperaturen zwischen 85 und 100° erlangen, wenn man die Temperaturen beobachtet, wobei das Wasser in verschiedenen atmosphärischen Höhen siedet. Auf Veranlassung des Hrn. Regnault haben mehrere Physiker auf Gebirgsreisen derartige Beobachtungen angestellt, wobei sie Thermometer anwendeten, die im Laboratorium des Hrn. R. angefertigt und möglichst gleich waren. Solche Beobachtungen am Mont Blanc, in den Pyrenäen und in den Andes lieferten mit den in obiger Tabelle enthaltenen Zahlen gut übereinstimmende Resultate.

Die folgende Tabelle enthält eine Reihe von Beobachtungen, welche mit demselben Apparat unter höhern Drucken angestellt wurden, d. h. von 1 bis 5 Atmosphären.

Mittlere Temperatur nach vier Thermometern.	Beobachtete Spannung. Millimet.	Mittlere Temperatur nach vier Thermometern.	Beobachtete Spannung. Millimet.
99,83°	751,61	131,35	2094,69
100,71	776,03	138,68	2373,03
105,08	904,87	138 30	2561,73
111,74	1131,60	140 95	2758,69
116,07	1302,37	143,92	2997,75
122,59	1601,25	145,65	3150,42
128,50	1925 20	147,48	3307,33

Nachdem sich Hr. Regnault durch die obigen Versuche überzeugt hatte, daß der Apparat vollkommen richtige Resultate gab, ließ er nach denselben Grundsätzen einen weit größern herstellen, um die Versuche über die Elasticität des Wasserdampfs bei höhern Temperaturen fortzusetzen. Derselbe besteht: 1) aus einem Kessel; 2) aus einer Condensatorröhre; 3) aus einer künstlichen Atmosphäre; 4) aus einem Queckſilber-Manometer; 5) aus einer Druckpumpe.

1. Der Kessel besteht aus 5 Millimeter starkem Kupferblech und ist in seinen Fugen zusammengenietet und verlöthet. Er hat eine cylindrische Form, ist 0,80 Met. hoch, 0,35 Met. weit und faßt etwa 70 Liter. Der Deckel besteht aus 12 Millimet. starkem Kupferblech, ist mit Schraubenbolzen und Mennigkitt befestigt und mit drei Röhren versehen. Zwei derselben nehmen Queckſilberthermometer auf; die eine reicht fast bis auf den Boden hinab und das darin befindliche Thermometer gibt die Temperatur des siedenden Wassers an, während die andere Röhre welche das Thermometer zur Bestimmung der Temperatur des Dampfes aufnimmt, nicht bis zum Wasser reicht. Die dritte Röhre endlich, welche viel weiter als die beiden andern ist, dient zur Aufnahme eines Luftthermometers, mit dem man ebenfalls die Temperatur des Dampfes bestimmt.

Der Kessel ist mit einem sehr festen blechernen Ofen, mit hoher blecherner Esse und mit den nöthigen Registern zur Regulirung des Zuges versehen.

2. Der Condensator oder Refrigerator besteht aus einer kupfernen Röhre von 30 Millimet. Durchmesser und 1,60 Met. Länge, welche an

dem Halse des Kessels angekittet und von einer weit größern Röhre umgeben ist, durch welche letztere ein Strom kalten Wassers geleitet wird.

3. Der Luftbehälter besteht aus einem kupfernen Cylinder von 0,42 Met. Durchmesser, 2 Meter Höhe und folglich 280 Litern Rauminhalt. Die Fugen sind warm vernietet und verlöthet, um eine absolute Luftdichtheit zu erlangen. Am obern und untern Ende des Refrigerators sind messingene Tubulaturen mit Hähnen angebracht. Die untere steht mit dem Refrigerator und folglich mit dem Kessel in Verbindung; die obere einerseits mit einem Quecksilber-Manometer und andererseits mit einer Druck-Luftpumpe.

4. Das Manometer zur Messung des Drucks der künstlichen Atmosphäre und folglich desjenigen des Dampfes im Kessel, ist ein offenes Quecksilber-Manometer, welches dem verschlossenen Manometer weit vorzuziehen ist.

5. Die Druck-Luftpumpe besteht aus drei Cylindern, deren Kolben durch eine Kurbelrolle mit Schwungrad betrieben werden. Wenn die in dem Luftbehälter eingeschlossene Luft einen geringern Druck als 10 Atmosphären hat, so sind zwei Männer zur Bewegung der Luftpumpen-Kurbelrolle hinreichend; allein bei einem höhern Druck, bis 20 Atmosphären, sind vier Mann zum Drehen nöthig.

Die kupfernen Tubulaturen, in denen die Quecksilber-Thermometer steckten, wurden mit Leinöl gefüllt, und der Stand des Quecksilbers durch ein Fernglas beobachtet. Auch das Luftthermometer steckte in Leinöl. Die festen Punkte der Thermometer müssen von 100° ausgehend, häufig verglichen und bestimmt werden.

Man verfährt folgendermaßen: Nachdem das Wasser im Kessel zum Kochen gebracht worden ist, preßt man die Luft in dem Behälter zusammen, so daß man fast den Druck erhält, unter welchem man Beobachtungen machen will. Das Quecksilber in dem Manometer wird in eine eigenthümliche Stellung gebracht; sobald nun das Wasser im Kessel kocht, erhält man es wenigstens eine halbe Stunde darin und beginnt die Beobachtungen erst dann, wenn die Thermometer stationär sind.

Ein erster Beobachter zeichnet den Stand der Quecksilberthermometer des Kessels auf und macht die nöthigen Bestimmungen zur Berechnung des Luftthermometers. Zwei andere Beobachter messen gleichzeitig mittelst zweier Kathetometer den Stand des Quecksilbers in den beiden

Schenkeln des Manometers und beobachten die an der Säule angebrachten Thermometer. Sobald der Druck in dem Apparate 5 bis 6 Atmosphären nicht übersteigt, sind die Schwankungen der Queckſilberkäppchen kaum wahrnehmbar, selbst mit den vergrößernden Gläsern des Kathetometers und zuweilen bleiben die Queckſilbersäulen $^1/_4$ Stunde lang ganz unbeweglich. Die geringen Schwankungen sind Folge der kleinen Temperaturveränderungen, die der Behälter erleidet und die man verhindern kann, wenn man denselben mit Wasser umgibt. Bei einem Druck von 8 bis 10 Atmosphären werden die Schwankungen merklicher, erreichen aber kaum $^1/_2$ Millimeter.

Man machte mehrere Bestimmungen in Zwischenräumen von 10 Minuten hintereinander, unter demselben Druck, und bestimmte dann die Temperatur des Siedens unter einem bloß um einige Centimer niedrigern Druck. Man überzeugte sich dadurch, daß die Thermometer mit der größten Leichtigkeit allen Veränderungen des Druckes folgten. Man dehnte die Bestimmungen bis zu 28 Atmosphären aus und hätte sie bis zu 30 Atmosphären fortgesetzt, wenn nicht die Glasröhre des Manometers durch einen Stoß zerbrochen wäre. Weiter zu gehen, wagte Hr. Regnault nicht, weil der Apparat durch den starken Druck schon zu sehr gelitten hatte; die Construction eines neuen Apparates würde aber zu große Kosten verursacht haben. — Hr. Regnault beschreibt einen solchen, bei Drucken von 20—25—30 Atmosphären anwendbaren Apparat, und bemerkt daß dann der natürliche Luftzug für die Kesselfeuerung nicht mehr hinreichend sey, sondern durch einen künstlichen (Gebläse, Exhaustoren) ersetzt werden müsse.

In den folgenden beiden Tabellen sind verschiedene von den mit dem großen Apparat angestellten Beobachtungen mitgetheilt und zwar in der ersten die nur mit Queckſilber-Thermometern gemachten und in der zweiten die mit dem Luft- und dem Queckſilber-Thermometer angestellten.

Queckſilber-Thermometer. Grade.	Elaſticität des Waſſerdampfes. Millimeter.	Die Elaſticität um 760 Millimet. vermindert.
99,89	756,79	
106,81	962,16	202,16
115,15	1271,51	511,51
121,25	1540,36	780,36
126,24	1796,98	1036,98
130,33	2030,23	1270,23
135,98	2390,00	1630,00
138,39	2561,68	1801,68
143,07	2923,52	2163,52
145,62	3128,36	2368,36
147,88	3330,65	2570,65
150,29	3545,71	2785,71

Luft-Thermometer. Grade C.	Queckſilber-Thermometer. Grade C.	Differenz zwiſchen beiden.	Elaſticität des Waſſerdampfs. Millimet.	Die Elaſticität um 760 Millimeter vermindert. Millimet.
99,75	99,75	0.00	753,24	
125,71	125,79	0.08	1778,95	1018,95
134,51	134,73	0,22	2316,10	1556,10
139,01	139,17	0.16	2626,37	1866,37
145,26	145,54	0,28	3127,35	2367,35
149,56	149,90	0,34	3515,99	2755,99
153,90	154,32	0,42	3944,86	3184,86
157,32	157,76	0,44	4309,15	3549,15
161,16	161,68	0,52	4757,37	3997,37
163,83	164,38	0,55	5089,17	4329,17
167,40	168,01	0,61	5554,83	4794,83

Berechnung der Interpolations-Formeln. Das theoretiſche Geſetz, welches die Elaſticität der Dämpfe mit den Temperaturen verbindet, läßt ſich nicht unmittelbar aus den Verſuchen entwickeln die wir hier beſchrieben haben, und eben ſo wenig aus denen welche Hr. Regnault ſpäter mit andern Flüſſigkeiten angeſtellt hat. Mehrere Phyſiker, wie Dalton, Watt, Southern, Dulong, Arago, Biot ꝛc. verſuchten Formeln aufzuſtellen, unter denen die von Roche die einfachſte und zweckmäßigſte iſt. Hr. Regnault führt alle dieſe Formeln auf, discutirt ſie und leitet dann eine Reihe von Interpolations-Formeln ab, mittelſt deren er Tabellen über die Elaſticität der Waſſerdämpfe berechnet hat, von denen wir die nachſtehende, als für die Technik genügend, mittheilen.

Tabelle über die Elasticität des Wasserdampfes von —32 bis + 230 Grad C.

Temperaturen.	Elasticität.	Differenz für 1 Grad.	Temperaturen.	Elasticität.	Differenz für 1 Grad.	Temperaturen.	Elasticität.	Differenz für 1 Grad.
Grad.	Millimet.	Millimet.	Grad.	Millimet.	Millimet	Grad.	Millimet.	Millimet
—32	0,310		+13	11,162	0,705	+58	135,505	6 254
31	0,336	0,026	14	11,908	0,746	59	142,015	6,510
30	0,365	0,029	15	12,699	0,791	60	148,791	6,776
29	0,397	0 032	16	13,536	0,837	61	155,839	7,048
28	0,431	0,034	17	14,421	0,885	62	163,170	7,331
27	0,468	0,037	18	15,357	0,936	63	170,791	7,621
26	0,509	0,041	19	16,346	0,989	64	178,714	7,923
25	0,553	0,044	20	17,391	1,045	65	186,945	8,231
24	0,602	0,049	21	18,495	1,104	66	195 496	8,551
23	0,654	0 052	22	19,659	1,164	67	204,376	8,880
22	0,711	0,057	23	20,888	1,229	68	213,596	9,220
21	0,774	0,063	24	22,184	1,296	69	223,165	9,569
20	0,841	0,067	25	23,550	1,366	70	233,093	9,928
19	0,916	0,075	26	24,988	1,438	71	243,393	10,300
18	0 996	0,080	27	26,505	1,517	72	254 073	10,680
17	1,084	0,088	28	28,101	1,596	73	265,147	11,074
16	1,179	0,095	29	29,782	1,681	74	276,624	11,477
15	1,284	0,105	30	31,548	1,766	75	288,517	11,893
41	1,398	0,114	31	33,406	1,858	76	300,838	12,321
13	1 521	0,123	32	35,359	1,953	77	313,600	12,762
12	1,656	0,135	33	37,411	2,052	78	326,811	13,211
11	1,803	0,147	34	39,565	2,154	79	340,488	13,677
10	1,963	0 160	35	41,827	2,262	80	354,643	14.155
9	2,137	0,174	36	44,201	2,374	81	369,287	14,644
8	2,327	0,190	37	46 691	2,490	82	384,435	15,148
7	2,533	0,206	38	49,302	2,611	83	400,101	15,666
6	2,758	0 225	39	52,039	2,737	84	416 298	16.197
5	3.004	0,246	40	54.906	2,867	85	433 041	16,743
4	3,271	0,267	41	57,910	3,004	86	450,344	17,303
3	3 553	0,282	42	61.055	3 145	87	468,221	17,877
2	3,879	0,326	43	64,346	3,291	88	486,687	18,466
1	4,224	0,345	44	67.790	3,444	89	505,759	19,072
0	4,600		45	71 391	3,601	90	525,450	19.691
+ 1	4,940	0,340	46	75.158	3,767	91	545.778	20,328
2	5,302	0,362	47	79,093	3,935	92	566,757	20,979
3	5,687	0,385	48	83,204	4.111	93	588 406	21.649
4	6,097	0,410	49	87,499	4,295	94	610,740	22,334
5	6,534	0,437	50	91,982	4,483	95	633,778	23.038
6	6,998	0 464	51	96 661	4,679	96	657,535	23,757
7	7,492	0,494	52	101,543	4 882	97	682,029	24,494
8	8,017	0,525	53	106,636	5,093	98	707,280	25,251
9	8 574	0,557	54	111,945	5,309	99	733,305	26,025
10	9,165	0,591	55	117,478	5,533	100	760,000	26,695
11	9,792	0,627	56	123,244	5,766	101	787,590	27,590
12	10,457	0,665	57	129,251	6,007	102	816,010	28,420

Temperaturen.	Elasticität.	Differenz für 1 Grad.	Temperaturen.	Elasticität.	Differenz für 1 Grad.	Temperaturen.	Elasticität.	Differenz für 1 Grad.
Grad.	Millimet.	Millimet.	Grad.	Millimet.	Millimet.	Grad.	Millimet.	Millimet.
103	845,280	29,270	146	3212,74	87,19	189	9237,95	201,27
104	875,410	30,130	147	3301,87	89,13	190	9442,70	204,75
105	906,410	31,000	148	3392,98	91,11	191	9650,93	208,23
106	938,310	31,910	149	3486,09	63,11	192	9862,71	211,78
107	971,140	32,830	150	3581,23	95,14	193	10078,04	215,33
108	1004,910	33 770	151	3678,43	97,20	194	10297,01	218,97
109	1039,650	34,740	152	3777,74	99,31	195	10519,63	222,62
110	1075,370	35,720	153	3879,18	101,44	196	10745,95	226,32
111	1112,090	36,820	154	3982,77	103,59	197	10975,00	230,05
112	1149,830	37,740	155	4088,56	105,79	198	11209,82	233,82
113	1188,610	38,780	156	4196,59	108 03	199	11447,46	237,64
114	1228,470	39,860	157	4306,88	110,29	200	11688,96	241,50
115	1269,410	40,940	158	4419,45	112,57	201	11934 37	245,41
116	1311,470	42 060	159	4534,36	114,91	202	12183 69	249,32
117	1354 660	43,190	160	4651,62	117 26	203	12437,00	253,31
118	1399,020	44.340	161	4771,28	119,66	204	12694 30	257,30
119	1444,550	45.530	162	4893.36	122,08	205	12955,66	261,36
120	1491,280	46 730	163	5017,91	124 55	206	13221,12	265,46
121	1539,250	47,970	164	5144,97	127.06	207	13490,75	269 63
122	1588,470	49.220	165	5274,54	129,57	208	13764,53	273,78
123	1638 960	50.490	166	5406,69	132,15	209	14042,52	277,99
124	1690,76	51,80	167	5541,43	134 74	210	14324,80	282,28
125	1743,88	53,12	168	5678,82	137,39	211	14611,32	286,52
126	1798,35	54,47	169	5818,90	140,08	212	14902,22	290,90
127	1854,20	55,85	170	5961,66	142,76	213	15197,48	295,26
128	1911,47	57,27	171	6107,19	145 53	214	15497,17	299,69
129	1970,15	58,68	172	6255,48	148 29	215	15801,33	304,16
130	2030,28	60,13	173	6406,60	151,12	216	16109,94	308,61
131	2091,94	61,66	174	6560,55	153,95	217	16423,15	313,21
132	2155,03	63 09	175	6717,43	156,85	218	16740,90	317,75
133	2219,69	64,66	176	6877,22	159,79	219	17063,29	322,39
134	2285 92	66 23	177	7039,97	162,75	220	17390,36	327,07
135	2353,73	67 81	178	7205,72	165,75	221	17722,13	331,77
136	2423,16	69,43	179	7374,52	168,80	222	18058,64	336,55
137	2494,23	71 07	180	7546,39	171,87	223	18399 94	341,30
138	2567,00	72,77	181	7721,37	174,98	224	18746,07	346,13
139	2641,44	74,44	182	7899,52	178,15	225	19097,04	350,97
140	2717,63	76,19	183	8080.84	181,32	226	19452,92	355,88
141	2795,57	77,94	184	8265,40	184.56	227	19813,76	360,84
142	2875.30	79,73	185	8453.23	187,83	228	20179,61	365 85
143	2956,86	81,56	186	8644 35	191,12	229	20550,48	370,87
144	3040 26	83,40	187	8838 82	194 47	230	20926,40	375,92
145	3125,55	85,29	188	9036,68	197,86			

IX. Die latente Wärme des Wasserdampfs bei seiner Sättigung unter verschiedenem Druck.[16]

Hr. Regnault bestimmt in dieser Abhandlung die Wärmemengen, welche man 1 Kilogr. Wasser von 0^0 zuführen muß, um es unter verschiedenen Drucken in gesättigten Dampf zu verwandeln; diese Wärmemengen werden ausgedrückt durch die Zahl von Kilogrammen flüssigen Wassers, welche durch sie von 0^0 auf 1^0 C. erwärmt werden können.

Nach dem Watt'schen Gesetz ist die Wärmemenge, welche man 1 Kilogr. flüssigem Wasser von 0^0 zu seiner Verwandlung in gesättigten Dampf ertheilen muß, für jeden Druck gleich. Diese Wärmemengen müssen also constant seyn oder wenigstens nur die zufälligen, aus den Fehlern der Versuche entspringenden Schwankungen zeigen. Allein diese Zahlen wachsen nach Regnault's Resultaten mit dem Druck vollkommen von 610 an, dem Werth der Gesammtwärme des Wasserdampfs unter einem Druck von 0,01 Atmosphäre bis zu 666, dem Werth derselben Größe, unter dem Druck von 13,6 Atmosphären.

Das Southern'sche Gesetz besagt dagegen, daß die Gesammtwärme nach Abzug der sensiblen, vom Thermometer angezeigten, kurz die Wärme, welche man gewöhnlich latente Verdampfungswärme nennt, constant sey unter allen Drucken. Wäre dieses Gesetz richtig, so müßten die betreffenden Zahlen constant seyn; sie nehmen aber (nach Regnault's Versuchen) stufenweise ab, von 560, welche dem Druck von 0,2 Atmosphären entspricht, bis zu 471, welche dem Druck von 13,6 Atmosphären angehört. Das Southern'sche Gesetz entfernt sich also noch mehr als das Watt'sche von den Resultaten der directen Erfahrung.

Es wäre nun das wahre Gesetz der Gesammtwärmen des gesättigten Wasserdampfs aufzusuchen; allein Hr. Regnault glaubt nicht, daß diese Untersuchung jetzt mit einiger Aussicht auf Erfolg angestellt werden kann, denn es fehlen uns noch mehrere Elemente, deren Kenntniß zur Lösung des Problems absolut nothwendig erscheint. Wesentlich nothwendig scheint ihm die Kenntniß des Gesetzes, welches die Dichtigkeit des gesättigten und nicht gesättigten Dampfes unter verschiedenem Druck und bei verschiedener Temperatur regelt.

---

[16] Original S. 635 bis S. 728. — Poggendorff's Annalen Bd. LXXVIII S. 196 und S. 523; vollständige Uebersetzung.

Gewöhnlich nimmt man an, daß sich die Dichtigkeiten des gesättigten und nicht gesättigten Dampfes bei constanter Temperatur nach dem Mariotte'schen Gesetz berechnen lassen, und daß, unter gleichem Druck, aber bei verschiedenen Temperaturen, die Volume des nicht gesättigten Dampfes in der Annahme berechnet werden können, der Dampf dehne sich, wie auch seine Dichtigkeit seyn möge, für jeden Temperaturgrad um denselben Bruchtheil seines Volums bei 0^0 aus, um welchen sich für dasselbe Temperatur-Intervall die atmosphärische Luft ausdehnt, wenn sie die Dichtigkeit hat, die sie unter dem Druck einer einzigen Atmosphäre besitzt. Die verschiedenen Untersuchungen des Hrn. Regnault aber, deren Hauptresultate wir in den verschiedenen Abschnitten dieses Aufsatzes mitgetheilt haben, machen es sehr wahrscheinlich, daß diese Hypothesen weit von der Wirklichkeit abweichen, und es ist daher unerläßlich, diese Verhältnisse durch directe Erfahrungen mit Sicherheit festzustellen.

Die in dieser neunten Abhandlung auseinandergesetzten Messungen geben uns die Wärmemengen, welche ein Kilogramm Wasserdampf bei Sättigung unter verschiedenem Druck, folglich bei verschiedener Temperatur, abgibt, wenn er in den Zustand des flüssigen Wassers von 0^0 zurückgeführt wird. Allein es scheint überdieß wesentlich, die Wärmemenge zu kennen, welche ein Kilogramm nicht gesättigten Wasserdampfs bei verschiedener Temperatur, unter verschiedenem Druck unter gleichen Umständen abgibt. Dieß wird Gegenstand einer künftigen Abhandlung seyn, welcher Hr. R. neue Untersuchungen über die specifische Wärme permanenter Gase und über die von ihnen bei der Zusammendrückung entwickelte Wärme hinzufügen wird.

Diese Data scheinen Hrn. R. durchaus nothwendig, ehe man das physische Gesetz der Spannkraft des Wasserdampfs bei verschiedener Temperatur und das der Gesammtwärme, welche der Dampf unter bestimmten Umständen enthält, auf eine rationelle Weise zu bestimmen suchen kann.

Allein, wie auch das Gesetz seyn möge, welches die gesammten Wärmemengen mit den Temperaturen verbindet, so kann man es immer, innerhalb der Gränzen der Regnault'schen Versuche, numerisch nach steigenden Potenzen von t entwickeln, und annehmen:

$$\lambda = A + BT + CT^2 + DT^3 + ..$$

wo A, B, C, D.. constante Coefficienten sind.

Setzt man $\lambda = A$, so hat man das Watt'sche Gesetz, dessen Unrichtigkeit durch die Regnault'schen Versuche erwiesen ist. R. hat es versucht, ob man seine Resultate durch eine Formel mit zwei Gliedern

$$\lambda = A + BT$$

mit hinlänglicher Genauigkeit ausdrücken könne.

Wir haben angenommen, es sey die Gesammtwärme in gesättigtem Wasserdampf bei der

Temperatur	+ 10° C.	610	Einheiten
—	+ 63° C.	625	—
—	+ 100° C.	637	—
—	+ 195° C.	666	—

Aus den beiden letzten Werthen, die Hr. Regnault für vollkommen sicher hält, berechnete er die Constanten A und B und fand

$$A = 606{,}5 \qquad B = 0{,}305$$

so daß die numerische Formel ist

$$\lambda = 606{,}5 + 0{,}305\ T.$$

Diese Formel gibt für die Temperaturen + 10° C. und + 63° C. genau die beobachteten Gesammtwärmen wieder; denn sie gibt

für + 10° die Formel: $\lambda = 609{,}6$, der Versuch: $\lambda = 610{,}0$
— + 63° — — 625,2 — — 625,0.

Ueberdieß sieht man, daß für die verschiedenen Temperaturen, unter denen Versuche für Drucke bis 14 Atmosphären und für solche unter einer angestellt wurden, die Unterschiede zwischen den Zahlen der Formeln und denen der Versuche niemals die wahrscheinlichen Beobachtungsfehler übertreffen. Man kann also annehmen, daß obige numerische Formel die Regnault'schen experimentellen Bestimmungen genügend darstelle, zumal die Versuche keiner so großen Genauigkeit fähig sind, daß es nützlich seyn könnte, eine dreigliedrige Formel zu Hülfe zu nehmen.

Provisorisch nehmen wir also die Formel

$$\lambda = 606{,}5 + 0{,}305\ T$$

als Ausdruck des numerischen Gesetzes der Erscheinung, erwartend, daß ein tieferes Studium der Eigenschaften des Dampfs uns die Aufstellung des wahren physischen Gesetzes gestatten werde.

Nach dieser Formel ist die Gesammtwärme, welche in einem Kilogramm gesättigten Wasserdampfs von der Temperatur T enthalten ist, gleich der Wärmemenge, die ein Kilogramm gesättigten Wasserdampfs von 0° beim Uebergang in flüssiges Wasser von 0° abgibt, vermehrt

um das Product 0,305 T. Der Bruch 0,305 ist demnach eine eigenthümliche Wärmecapacität des Wasserdampfs, verschieden von den Wärmecapacitäten der Gase bei constantem Volum oder bei constantem Druck, aber innigst verbunden mit diesen. Es ist die Wärmemenge, die man einem Kilogramm gesättigten Wasserdampfs ertheilen muß, um seine Temperatur um 1^0 C. zu erhöhen, sobald man zugleich diesen Dampf zusammendrückt, damit er im Sättigungszustand verbleibe.

Mittelst obiger Formel hat Hr. Regnault folgende Tabelle berechnet:

Temperaturen des gesättigten Dampfs.	Entsprechende Spannkräfte in Millimetern.	in Atmosphären.	Gesammtwärme.
0^0	4,60	0,006	606,5
10	9,16	0,012	609,5
20	17,39	0,023	612,6
30	31,55	0,042	615,7
40	54,91	0,072	618,7
50	91,98	0,121	621,7
60	148,79	0,196	624,8
70	233,09	0,306	627,8
80	354,64	0,466	630,9
90	525,45	0,691	633,9
100	760,00	1,000	637,0
110	1075,37	1,415	640,0
120	1491,28	1,962	643,1
130	2030,28	2,671	646,1
140	2717,63	3,576	649,2
150	3581,23	4,712	652,2
160	4651,62	6,120	655,3
170	5961,66	7,844	658,3
180	7546,39	9,929	661,4
190	9442,70	12,425	664,4
200	11688,96	15,380	667,5
210	14324,80	18,848	670,5
220	17390,36	22,882	673,6
230	20926,40	27,535	676,6

X. Die specifische Wärme des flüssigen Wassers bei verschiedenen Temperaturen.[17]

Die Versuche, welche Hr. Regnault in der vorhergehenden Abhandlung beschrieb, bezweckten die Bestimmung der Wärmemengen, die

[17] Original S. 729 bis 748. — Poggendorff's Annalen Bd. LXXIX S. 241; vollständige Uebersetzung.

man einem Kilogramm flüssigen Wassers von 0° ertheilen muß, um es unter verschiedenen Drucken in gesättigten Dampf zu verwandeln. Allein diese Mengen zerfallen in zwei verschiedene Theile. Der erste ist die Wärmemenge, die man dem flüssigen Wasser von 0° geben muß, um seine Temperatur bis zu dem Punkte zu erheben, wo die Zustandsänderung eintritt, und der zweite ist die, die bei dem Uebergange aus dem flüssigen Zustand in den dampfförmigen als latent absorbirt wird. Gemeiniglich nehmen die Physiker an, der erste Theil werde durch die Zahl vorgestellt, welche die Temperatur des Dampfs ausdrückt, oder anders gesagt, die Wärmecapacität des flüssigen Wassers sey constant, d. h. man gebrauche um ein Kilogramm Wasser von der Temperatur 0° auf die Temperatur 1° zu erheben, dieselbe Wärmemenge als um diese Wassermenge von 100° auf 101°, oder von 200° auf 201° zu bringen. Regnault hat indeß gezeigt, daß bei gewissen Flüssigkeiten die specifische Wärme rasch mit der Temperatur steigt. Er fand nämlich, daß die mittlere specifische Wärme des Terpenthinöls, welche zwischen 15° und 25° etwa 0,420 ist, zwischen 20° und 100° schon auf 0,467 steigt. Diese Zunahme der Wärmecapacität ist wahrscheinlich besonders sehr beträchtlich bei den Flüssigkeiten, deren Ausdehnungscoefficient bedeutend ist und rasch mit der Temperatur steigt. Man hat also beim Wasser eine weit geringere Veränderung zu erwarten als beim Terpenthinöl.

Schon früher hat sich Hr. Regnault bemüht, die mittlere specifische Wärme des Wassers zwischen 15° und 100° zu bestimmen. Er fand die beiden Zahlen

1,00709 1,00890.

Die betreffenden Versuche waren hinreichend zu zeigen, daß die spec. Wärme zwischen 10 und 100° keine sehr bedeutende Zunahme erfahre. Es handelt sich nun darum, dasselbe Element bis zu der Temperatur 200° zu bestimmen. Hr. Regnault hat dazu ein Verfahren erdacht, welches ihm vollkommene Genauigkeit zu gewähren scheint.

Nimmt man die mittlere spec. Wärme des Wassers zwischen 0° und 30° C. zu 1000 an, so wird sie nach den Resultaten von Regnault zwischen 30° und 110° C. ungefähr 1005, und zwischen 30° und 190° C. beinahe 1015. Die Zunahme ist also schwach, so daß man sie in den meisten Fällen vernachlässigen kann, besonders wenn das Wasser nicht über 100° erhitzt wird.

Die geringe Veränderung, welche die Wärmecapacität des Wassers mit der Temperatur erleidet, ist ein glücklicher Umstand für die Messung der specifischen Wärme der Körper durch die Mengungsmethode, denn

sie gestattet die Annahme, daß die Wärmecapacität des Wassers im Calorimeter constant bleibe zwischen den immer sehr nahe liegenden Temperaturgränzen, welche bei unseren Versuchen erreicht werden. Diese Hypothese ist nicht mehr zulässig, sobald das Calorimeter eine Flüssigkeit wie Terpenthinöl einschließt, deren specifische Wärme rasch mit der Temperatur wächst.

Mittelst der Data aus Regnault's Versuchen ist es leicht eine Interpolationsformel zu berechnen, welche angibt, wie viel Wärmeeinheiten ein bis zur Temperatur T erwärmtes Kilogramm Wasser beim Erkalten auf 0^0 entläßt, wenn unter Wärmeeinheit diejenige Wärmemenge verstanden wird, die ein Kilogramm Wasser von 0^0 absorbirt, um sich auf 1^0 zu erwärmen. Diese Wärmemenge kann dargestellt werden durch die Formel:

$$Q = T + A\,T^2 + B\,T^3.$$

Nach diesen Versuchen muß man annehmen, daß zwischen 0^0 und 100^0 C. die mittlere specifische Wärme des Wassers = 1,005 sey, und zwischen 0^0 und 200^0 = 1,016.

Ein Kilogramm Wasser entläßt also beim Herabsinken

von 100^0 C. auf 0^0 . . . . 100,5 Wärmeeinheiten
„ 200^0 „ 0^0 . . . . 203,2 „

Mittelst dieser Werthe von Q kann man die Werthe der Constanten berechnen und findet dadurch

$$Q = T + 0{,}00002\,.\,T^2 + 0{,}0000003\,.\,T^3.$$

Die Wärmemenge, welche ein Kilogramm Wasser bei der Temperatur T absorbirt, um sich um 1^0 zu erwärmen, wird gegeben seyn durch den Ausdruck:

$$\frac{dQ}{dT} = 1 + 0{,}00004\,.\,T + 0{,}0000009\,.\,T^2.$$

Mittelst dieser beiden Formeln hat Hr. Regnault die folgende Tabelle berechnet, welche von 10 zu 10 Graden des Lufthermometers angibt: 1) die Wärmemengen Q, welche ein Kilogramm Wasser beim Hinabsinken von der Temperatur T bis zu 0^0 entläßt; und 2) die Wärmemengen, welche ein Kilogramm Wasser von T^0 verschluckt, wenn es in die Temperatur $(T + dT)^0$ übergeht.

Subtrahirt man die Wärmemengen Q, welche ein Kilogramm Wasser von T^0 beim Herabsinken auf 0^0 entläßt, von den Gesammt-Wärmemengen, welche ein Kilogramm eines bei T^0 gesättigten Wasserdampfs beim Uebergang in flüssiges Wasser von 0^0 entläßt, so erhält man die

Wärmemengen, welche ein Kilogramm eines bei T^0 gesättigten Wasserdampfs ausgibt, um in flüssiges Wasser von der Temperatur T^0 überzugehen. Diese letzteren Mengen, welche man gewöhnlich latente Wärmen des Dampfes nennt, sind in der letzten Spalte der folgenden Tafel enthalten.

Temperatur des Luftthermometers T.	Wärmeeinheiten, entlassen von 1 Kilogr. Wasser beim Erkalten von T^0 auf 0^0. Q.	Mittlere specifische Wärme des Wassers zwischen 0^0 und T^0.	Spec. Wärme des Wassers von T bis T + d T. $\frac{dQ}{dT}$.	Latente Wärme des bei der Temperatur T gesättigten Dampfs.
0^0	0,000		1,0000	606,5
10	10,002	1,0002	1,0005	599,5
20	20,010	1,0005	1,0012	592,6
30	30,026	1,0009	1,0020	585,7
40	40 051	1,0013	1,0030	578,7
50	50,087	1,0017	1,0042	571,6
60	60,137	1,0023	1,0056	564,7
70	70,210	1,0030	1,0072	557,6
80	80,282	1,0035	1,0089	550,6
90	90,381	1,0042	1,0109	543,5
100	100,500	1,0050	1,0130	536,5
110	110,641	1,0058	1,0153	529,4
120	120,806	1,0067	1,0177	522,3
130	130,997	1,0076	1,0204	515,1
140	141,215	1,0087	1,0232	508,0
150	151,462	1,0097	1,0262	500,7
160	161,741	1,0109	1,0294	493,6
170	172,052	1,0121	1,0328	486,2
180	182,398	1,0133	1,0364	479,0
190	192,779	1,0146	1,0401	471,6
200	203,200	1,0160	1,0440	464,3
210	213,660	1,0174	1,0481	456,8
220	224,162	1,0189	1,0524	449,4
230	234,708	1,0204	1,0568	441,9

XXXIV.

Verbesserungen an Dampfkesseln, welche sich William Newton, Civilingenieur zu London, einer auswärtigen Mittheilung zufolge am 23 August 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1850, S. 248.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Diese Verbesserungen betreffen eine Kesselconstruction, wodurch behufs der Dampferzeugung eine große Hitze bei bedeutender Raumersparniß hervorgebracht werden kann. Dieß wird dadurch bewerkstelligt, daß man die Intensität des Feuers im Verhältniß zu der erforderlichen Dampfmenge erhöht, und einen größeren Hitzegrad auf eine kleinere Heizoberfläche, als dieses gewöhnlich der Fall ist, wirken läßt, wodurch eine ökonomischere Dampferzeugung als bei der gewöhnlichen Dampfkesselconstruction erzielt wird.

Fig. 25 stellt einen der Erfindung gemäß construirten Dampfkessel im senkrechten Längendurchschnitt, Fig. 26 im senkrechten Querdurchschnitt und Fig. 27 in der äußern Ansicht dar. a ist die Feuerstelle, b der von einem Gemäuer aus feuerfesten Backsteinen c, c umgebene Rost; dieses Gemäuer ist auf einer schmiedeisernen in das Mauerwerk eingesetzten Plattform p aufgeführt. Die Beschickung des Brennmaterials geschieht durch eine Oeffnung d, Fig. 26. Der obere Theil e der Feuerstelle, wo die Hitze aus dem Brennmaterial sich entwickelt, ist conisch und oben mit einer Oeffnung versehen, durch welche die unverbrannten Gase in das Rohr f, f entweichen. Das Wasser des Kessels umgibt diese conische Kammer und die verticale Röhre. Diese Anordnung hat den Erfolg, daß der größere Theil der von dem glühenden Brennmaterial ausgehenden Wärmestrahlen gegen die Seiten des Kegels geworfen und durch das denselben umgebende Wasser absorbirt werden; der übrige Theil der Wärmestrahlen wird auf das Brennmaterial zurückreflectirt und dadurch die Hitze des Ofens bedeutend verstärkt, so daß die aus dem Brennmaterial sich entwickelnden brennbaren Gase sogleich consumirt werden, anstatt durch den Schornstein nutzlos ins Freie zu entweichen. Die conische Kammer e und die Röhre f construirt der Erfinder vorzugsweise aus Kupfer, weil dieses ein viel besserer Wärmeleiter als Eisen ist. Die Basis oder der untere Theil der conischen Kammer e ist an die Plattform p festgeschraubt. Der äußere

schmiedeiserne Mantel g, g des Kessels ist rings von Sand oder einem andern schlechten Wärmeleiter umgeben, um dem Wärmeverlust durch Strahlung soviel wie möglich vorzubeugen. Der Kessel wird mit Hülfe der Speisungsröhre h beinahe ganz voll Wasser erhalten; der erzeugte Dampf tritt durch eine Röhre k in die Dampfkammer i, in welcher sich alles mit dem Dampf etwa übergeführte Wasser absetzt. Es kann also aus dem oberen Theil des Behälters i nur trockener Dampf durch die Röhre j in die Dampfmaschine überströmen. Die Dampfkammer i ist mit einem Sicherheitsventil k* und das obere Ende der Röhre oder des Schornsteins f mit einer Klappe zur Regulirung des Zugs versehen. Luft wird durch die Röhre l in den Aschenfall geleitet, wo sie erwärmt wird, ehe sie auf das Brennmaterial einwirkt.

Wenn die conische Kammer e und die kupferne Röhre f herausgenommen werden sollen, um durch neue ersetzt zu werden, so nimmt man erst den Deckel g* des Kessels ab, schraubt sodann die Basis des Kegels e von der eisernen Plattform p und das Beschickungsrohr d von den Seiten des Kessels g los, worauf die genannten Theile frei herausgehoben werden können.

Die Figuren 28 und 29 stellen zwei Abänderungen des beschriebenen Apparates dar. Der Hauptunterschied dieser Anordnung von der vorhergehenden liegt in der Form. In Fig. 28 befindet sich der Rost an dem Boden einer in Gestalt eines umgekehrten Kegels construirten Feuerstelle. Die brennbaren Gase steigen in die erweiterte conische Heizkammer und werden durch die daselbst erzeugte intensive Hitze verzehrt. Wenn ein größerer Hitzegrad erforderlich ist, so schlägt der Erfinder vor, die Seiten der Feuerstelle senkrecht zu machen.

In der Fig. 29 dargestellten Abänderung bemerkt man einen größeren Rost als in Fig. 28; die Seitenwände der Feuerstelle sind nach Innen geneigt, wodurch eine engere Oeffnung f* entsteht, durch welche die heißen Gase in die conische Feuerkammer e* ziehen. Um zu verhüten, daß die Hitze nutzlos aus der Kammer e* in den Schornstein entweicht, wird ein Reflector m aus feuerfestem Thon an einer Stange unter die in den Schornstein führende Oeffnung gehängt. Der Reflector m kann mit Hülfe der Stange gehoben und niedergelassen und dadurch der Zug beliebig regulirt werden. Diese Einrichtung gestattet die Erzeugung einer sehr intensiven Hitze in der Feuerstelle a*.

Um die Natur dieser Verbesserungen deutlicher auseinander zu setzen, macht der Erfinder folgende Bemerkungen über das Princip der Dampferzeugung. Diese gründet sich, sagt er, auf den Unterschied in

der Dichtigkeit oder Temperatur zweier Körper, nämlich des Brennstoffes und des Wassers, welche stets das Bestreben äußern, sich das Gleichgewicht zu halten. Zur Erzielung einer gegebenen Expansivkraft des Dampfs sind gewisse Bedingungen erforderlich: 1) die Verbrennung einer gegebenen Quantität Brennmaterials in der Feuerstelle; 2) es muß in dem Schornstein eine gewisse Temperatur statt finden, welche von der in dem Kessel erforderlichen Temperatur abhängt; 3) das Metall, woraus die inneren Theile e und f des Kessels construirt sind, und welches den Wärmestoff auf das Wasser überträgt, muß einer der besten Wärmeleiter und so angeordnet seyn, daß es die Hitze so rasch als möglich auf das Wasser überträgt; 4) dem Metall, woraus der äußere Theil des Kessels besteht, muß soviel wie möglich die Fähigkeit entzogen werden die Wärme auszustrahlen. Diese Bedingungen sind nothwendig, weil das Dampfvolumen dem Volumen oder der Quantität des aufgewendeten Brennmaterials entspricht. Von der Temperatur in der Kammer e und dem Schornstein f hängt die Geschwindigkeit ab, womit die Wärme übertragen und Dampf erzeugt werden kann; je rascher und energischer die Uebertragung des Wärmestoffs ist, eine desto kleinere Heizoberfläche ist nöthig. Die Spannung im Kessel ist der Temperatur des Wassers proportional und nimmt mit der Temperatur des Wassers zu oder ab. Da nun die Wärmestrahlen divergent sind und die Temperatur der Gase, welche durch die Schornsteinmündung entweichen, im directen Verhältniß zur Intensität des Feuers steht, oder gleich derjenigen des im Kessel enthaltenen Dampfs ist, so können wir schließen, daß die Heizoberfläche der Kammer e und der Röhre f mehr als hinreichend ist, die größte durch das Feuer gelieferte Wärmemenge aufzunehmen und zu übertragen, und daß die Geschwindigkeit, womit diese Heizoberfläche die Wärme dem Wasser mittheilt, der Geschwindigkeit gleich kommt, womit das Brennmaterial die Wärme liefert; daß ferner die praktische Anwendung einer großen Heizoberfläche, welche man seither als eine bei der Construction von Dampfkesseln nothwendige Bedingung betrachtete, nicht aus einem Princip oder Naturgesetz abgeleitet wurde, sondern lediglich aus einer von den Maschinenbauern und Ingenieuren aufgestellten und a priori als gültig angenommenen Regel.

XXXV.

Whitelaw's Centrifugalpumpen zum Heben von Flüssigkeiten auf geringe Höhen.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1850, S. 4.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Wo große Wassermengen auf mäßige Höhen gehoben werden sollen, wie dieß beim Trockenlegen oder auch beim Bewässern von Grundstücken der Fall ist, bietet die Centrifugalkraft zum Heben von Flüssigkeiten manche Vortheile dar. Der zur Anwendung dieses Princips nöthige Mechanismus ist von der einfachsten Art, da weiter nichts als eine beständige rotirende Bewegung erfordert wird, mittelst welcher allein eine große Wirkung hervorgebracht oder eine große Wassermenge gehoben wird. Dessenungeachtet waren, mit Ausnahme weniger zerstreuter Skizzen, die nur eine oberflächliche Idee von der Anwendung der Centrifugalkraft zum Heben von Flüssigkeiten gaben, Pumpen dieser Art wenig bekannt, bis Hr. James Whitelaw von Johnstone, durch seine Verbesserungen an den Reactionswasserrädern bekannt, diesem Gegenstand eine wirklich praktische Form gab. Vor drei oder vier Jahren schlug Hr. Whitelaw bei einer passenden Gelegenheit, nämlich beim Trockenlegen einer niedrig gelegenen Wiese in seiner unmittelbaren Nachbarschaft die neue Pumpe vor, um sich selbst von ihrer Wirksamkeit überzeugen zu können. Es blieb jedoch beim bloßen Vorschlage, ohne daß eine Ausführung des Planes, welcher hinreichend gereift war, um sich einen guten Erfolg versprechen zu können, stattgehabt hätte.

Die Pumpe braucht nicht gefüllt zu werden ehe sie in Thätigkeit kommt, da das Wasser sich sogleich zu heben beginnt und aus den Mündungen ausfließt, sobald sie gedreht wird. Der Mechanismus ist gar nicht complicirt, und da weder Kolben noch Ventile, noch sonstige kleine Gegenstände daran vorkommen, so kann derselbe nie in Unordnung gerathen, selbst wenn man ihn in Fällen anwendet, welche sonst für Pumpen die schlechtesten genannt werden können. Wurzeln, Holzstücke oder Steine, wenn sie nicht zu groß sind, gehen leicht durch, und selbst große Steine können ohne Mühe wieder beseitigt werden.

Die neue Pumpe hat außerdem noch den Vorzug, daß ihr der Rost nicht schadet, wenn sie lange Zeit ungebraucht stehen bleibt; sie kann durchaus verzinkt oder so angestrichen werden, daß sie vollkommen gegen Rost geschützt ist.

Fig. 1 stellt die Pumpe in verticaler Ansicht dar, wobei ein Theil der Cisterne, in welcher sie steht, weggelassen ist, um sie vollständig sichtbar zu machen.

Fig. 2 ist ein Grundriß derselben, Fig. 3 ein verticaler Durchschnitt, und Fig. 4 ein horizontaler Durchschnitt. Das zu hebende Wasser wird durch einen Canal oder Zuflußgraben B in die Cisterne A geleitet. Die Pumpe erhält ihre rotirende Bewegung von der horizontalen Achse C, welche die verticale Spindel D mittelst zweier conischer Räder treibt. Diese Spindel trägt ein hohles conisches Gefäß E, und da sich beide sehr rasch drehen, so veranlaßt die Centrifugalkraft das Wasser bei der weiten Mittelöffnung F einzudringen und sich innen in dem hohlen Kegel zu erheben, wie dieß Fig. 3 zeigt. Das Wasser gelangt auf diese Weise in die Ausfluß-Canäle G, wird durch dieselbe Kraft bei den Mündungen H ausgetrieben, und fällt in den ringförmigen Canal I, von wo aus es durch die obere Rinne J fortgeleitet wird.

Um das Wasser oder darin enthaltene Unreinigkeiten von der Pfanne der stehenden Spindel abzuhalten, befindet sich an ihrem unteren Ende ein kleines abwärts gekehrtes Gefäß K, das mit Luft gefüllt bleibt, und so den Zapfen und die Pfanne vor zu rascher Abnützung schützt.

Würde eine schalenförmig gebogene Platte, wie sie in Fig. 3 durch die punktirten Linien L angedeutet ist, an der stehenden Spindel befestigt, so möchte sie wohl einen leichteren Wasserzufluß zur Pumpe bewirken, da das Vacuum, welches die aufsteigende Wassersäule hervorzubringen strebt, ohne Zweifel das Wasser in die untere Oeffnung der Pumpe drängen würde. Der Vortheil würde vielleicht noch größer seyn, wenn man die Höhe der inneren Schale beträchtlicher machte, und bei Construction der Pumpe wäre noch zu untersuchen, ob man nicht noch mehr erreichen würde, wenn die innere Schale sich bis zum oberen flachen Ringe der Pumpe erstreckte. Die Anzahl der Ausgußöffnungen ist ein zweiter Punkt, welcher Ueberlegung verdient, und es möchte eine Verbesserung seyn, dieselben an der Oberfläche der Pumpe anzubringen, statt sie auf den Boden des Raumes M, Fig. 3, zu verlegen.

Die Wasserräume zwischen zwei Scheidewänden der Pumpe brauchten nicht weiter zu seyn, als sie durch die punktirten Linien N in Fig. 4 angedeutet sind. Jeder Wasserraum wäre hierbei durch eine der Scheidewände O und eine zu derselben parallel liegende Wand N ge-

bildet. Letztere würde das Wasser von den Räumen P,P abhalten, und die Verengerung der Wasserräume würde sicherlich das Gewicht der sich drehenden Masse verringern.

In Fig. 5 ist eine andere Modification der Pumpe abgebildet. Diese Skizze ist ein verticaler Durchschnitt durch zwei Scheiben, welche die Pumpe bilden, die bei A einsaugt, und bei B das Wasser in einem ringförmigen Strahl auswirft, der dann durch den kreisförmigen Trog aufgefangen wird. Zwischen den beiden Scheiben sollten spiralförmig gewundene Scheidewände angebracht werden, um das Wasser in der entgegengesetzten Richtung zu leiten, in welcher sich die Pumpe dreht, damit dasselbe beim Austreten so wenig als möglich von der drehenden Bewegung der Pumpe angenommen hat. [18] Der Unterschied dieser Pumpe von der in Fig. 1 bis 4 abgebildeten ist, daß das Wasser mit den Scheiben nur kurze Zeit in Berührung ist, und dann in Folge der erlangten Geschwindigkeit frei aufsteigt. Wären die Scheiben oben nicht einwärts gezogen, sondern stünden ihre Ränder senkrecht und parallel zur Achse, so würde die Centrifugalkraft den Wasserstrahl zerstreuen, ehe er den oben liegenden Trog erreicht hat. Durch das erwähnte Einwärtsbiegen der Scheibenränder wird der Zerstreuung vorgebeugt, und der Strahl gegen die Achse gelenkt. (Im Original ist noch eine Centrifugalpumpe abgebildet und beschrieben, die genau mit derjenigen übereinstimmt, welche in Prechtl's technologischer Encyklopädie mitgetheilt ist, und aus einem umgestürzten Segner'schen Wasserrade besteht. Versuche mit derselben sollen in zwei Fällen mehr als 76 Procent (?) Nutzeffect gegeben haben.)

Zusatz.

Eine Centrifugalpumpe, wie sie in den Figuren 1 — 4 abgebildet ist, ließ ich schon im Jahr 1845, also bereits vor fünf Jahren, in der mechanischen Werkstätte der polytechnischen Schule zu Augsburg ausführen, nur ist dieselbe viel vollkommener und noch einfacher als die Pumpe von Whitelaw. Sie ist im polytechnischen Journal Bd. C S. 84 kurz beschrieben, und war für einen Tafelaufsatz bestimmt, welchen der Kreis Schwaben und Neuburg dem damaligen Kronprinzen von Bayern als Andenken überreichte. Um die größere Vollkommenheit meiner Pumpe nachzuweisen, dürfte folgender Vergleich beider Pumpen genügen. Das rotirende Gefäß des Hrn. Whitelaw ist

[18] Wo bleibt denn dann die Centrifugalkraft?

aus einem Kegel gebildet, an welchen sich ein Cylinder anschließt, der sich oben plötzlich erweitert, und den Durchmesser der Pumpe unnöthig vergrößert. Nur in dem conischen Theile des Gefäßes kann das Wasser den Impuls zum Aufsteigen erhalten, und dieser muß deßhalb von großer Intensität seyn, weil bloß die einmal erlangte Geschwindigkeit das Wasser durch den cylindrischen Theil des Gefäßes bringen kann.

Das Wasser muß also vom Zustande der Ruhe weg plötzlich eine sehr große Geschwindigkeit annehmen, und es wird demselben während des Aufsteigens keine weitere Nachhülfe geleistet. Es wird mit Einem Worte in die Höhe geworfen, statt ruhig gehoben, und überdieß durch die Cylinderwand von seiner anfänglichen Bahn abgelenkt. In dem Cylinder steigt das Wasser senkrecht, aber am obern Rande desselben muß es plötzlich eine horizontale Bewegung annehmen, um den Raum M auszufüllen, und dann muß es erst wieder abwärts fließen, um zu den Ausgußöffnungen H zu gelangen.

Dieß sind nun gewiß viele hinderliche Umwege, welche alle durch eine andere Form der Pumpe vermieden werden können, abgesehen davon, daß man das Wasser bis zur Höhe M gehoben, und von dieser Höhe die Höhe H, M wieder verloren hat.

Die von mir ausgeführte Pumpe besteht aus einem hohlen Rotationsparaboloïd, dessen Scheitel unten abgeschnitten ist, um die Eintrittsöffnung für das zu hebende Wasser zu erhalten. Durch dieses Paraboloïd wird nun dem Wasser nicht bloß ein einziger Impuls zum Steigen gegeben, sondern derselbe ist so lange anhaltend, bis das Wasser die Pumpe verlassen hat, so daß man mit derselben, wenn der immer wachsende Durchmesser kein Hinderniß wäre, das Wasser auf jede beliebige Höhe heben könnte. Ein Ablenken von der einmal eingeschlagenen Bahn des Wassers findet hiebei nicht statt, und da die Pumpe entweder oben ganz offen ist, oder wenigstens die Ausgußöffnungen oben an der Peripherie des Paraboloïdes sind, so kann auch der auffangende Trog eben so hoch liegen als der oberste Theil der Pumpe, daher nichts von der Höhe verloren ist, auf welche das Wasser einmal gehoben war.

Denkt man sich die Pumpe bei H, Fig. 3, abgeschnitten, so wird sicherlich das Wasser ebenso gut auf derselben Höhe ausfließen, wie dieß bei der Pumpe von Whitelaw geschieht, nachdem das Wasser zuerst auf die Höhe M gehoben war, und zum Heben auf die Höhe H gehört doch gewiß nicht so viel Kraft, als zum Heben auf die Höhe M. Der ganze Kranz M wird also entbehrlich, und der Durchmesser

der Pumpe bedeutend (nämlich um die doppelte Breite des Kranzes) verringert.

Die schalenförmig gebogene Platte L, wie sie in Fig. 3 punktirt ist, hat, wie ich dieß bei meiner ersten Pumpe mit zwei in einander befestigten paraboloïdischen Schalen ersah, keinen Einfluß, sobald die Eintrittsöffnung für das Wasser weit genug ist. Findet in Folge zu enger Eintrittsöffnung ein Einfluß statt, so geschieht dieß nur auf Kosten der Centrifugalkraft, und folglich auf Kosten der aufwärts gehenden Bewegung des Wassers, und ein wirklicher Nutzen der inneren Schale ist nicht einzusehen, weil die Pumpe immer schwerer geht, wenn sie das Wasser durch eine enge Eintrittsöffnung einsaugen muß.

Die vorgeschlagenen Scheidewände N sind nicht nur entbehrlich, sondern vermehren noch das Gewicht der Pumpe. Sie sind entbehrlich, weil in dem Raume P sich ohnehin kein Wasser befindet, wie man dieß bei meiner oben offenen Pumpe recht deutlich sehen kann, und wie sich dieß auch leicht erklären läßt. Das Wasser in der Pumpe kann nämlich in Folge der Adhäsion an der innern Wand der Schale allein nicht die ganze Geschwindigkeit der Schalen plötzlich annehmen, bleibt also in seiner Bewegung hinter der Bewegung der Schale so lange zurück, bis es der Scheidewand O begegnet, weßhalb sich auch der aufsteigende Wasserstrahl immer in die von der Scheidewand O und der Schalenwand gebildete Ecke legt, und der Raum P frei von Wasser bleibt.

Die in Fig. 5 abgebildete Modification der Centrifugalpumpe ist noch ein größerer Mißgriff als die Form der in den Figuren 1 bis 4 dargestellten Pumpe. Der aufwärts gehende Wasserstrahl kann nur in Folge von Kraftverlust gegen die Achse abgelenkt werden, und sobald Scheidewände vorhanden sind, tritt das Wasser auch nicht mehr ringförmig, sondern in so vielen Strahlen aus, als Scheidewände angewandt wurden, wovon der Grund oben angegeben ist. Wenn man die Scheidewände ganz wegläßt, so sind, wie ich durch Versuche mit meiner ersten Pumpe fand, ungefähr noch einmal so viele Umdrehungen der Pumpe in derselben Zeit nöthig, um Wasser auf die gleiche Höhe zu heben als man beim Vorhandenseyn der Scheidewände braucht.

C. Walther.

XXXVI.

Whitelaw's Centrifugal-Butterfaß.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1850, S. 5.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Ein Modell dieses Butterfasses wurde vor einiger Zeit nach dem Princip der oben beschriebenen Pumpe ausgeführt, nur mit dem Unterschiede, daß der Rahm, anstatt unter dem Raume M, Fig. 3, in einer Richtung auszufließen, welche der Pumpenbewegung entgegengesetzt ist, direct abwärts geworfen wird, und zwar durch eine Anzahl runder Löcher, welche in dem dünnen ebenen Boden des Raumes M angebracht sind. Eines dieser Löcher, von welchen sich sechzehn an dem Modelle in gleicher Entfernung von einander und in der Mitte der ringförmigen Bodenplatte befinden, ist in Fig. 4 bei R angegeben. Dieses Butterfaß macht sehr schnell Butter, und ist leicht zu treiben. Die mit A bezeichnete Seite des in Fig. 6 im verticalen Durchschnitte abgebildeten Apparates zeigt die Details desselben, und bei B eine der Austrittsöffnungen. Letztere haben einen Durchmesser von einem halben Zoll, während der Durchmesser des rotirenden Gefäßes oben 10 Zoll, und beim Anschluß des Conus 8 Zoll ist. Die untere Eintrittsöffnung ist $3^3/_4$ Zoll weit, und die Höhen ab, cd und ef betragen $1^3/_4$, 1 und $5^3/_4$ Zoll. Den angestellten Versuchen zufolge würde es besser gewesen seyn, wenn der obere Durchmesser 12, der des Conus 10 und der der Eintrittsöffnung $4^1/_8$ oder $4^1/_4$ Zoll betragen hätte; in anderen Punkten dagegen stellten sich die angenommenen Verhältnisse als günstig dar. Der Behälter C, C ist oben offen und hat 15 Zoll im Quadrat bei einer Tiefe von 10 Zoll. Er ist bis zum oberen Ende des Conus mit Milch gefüllt. Die Achse D wird durch einen Handgriff in einem großen Rade mit 160 Zähnen in Bewegung gesetzt, welches in ein Getriebe mit eilf Zähnen eingreift. Diese Anordnung ist hinreichend, um eine sehr rasche rotirende Bewegung hervorzubringen, durch welche die austretende Milch mit großer Kraft in das Gefäß zurückgeworfen wird.

Um sich nach dem Stande des in dem Behälter befindlichen Rahmes richten zu können, geht eine Stellschraube durch die Nabe des rotirenden Gefäßes, durch welche letzteres immer so eingestellt werden kann, daß es bis zur nöthigen Tiefe in den Rahm eintaucht. Der Handgriff E, welcher bis zu einem Hebel unter der Pfanne der stehenden Welle hinab-

reicht, liefert ein bequemes Mittel, durch welches der rotirende Apparat etwas gehoben oder gesenkt werden kann, wenn der Rahm schäumt oder sich setzt; das obere Ende der stehenden Achse kann sich zu diesem Zwecke durch die Nabe des Getriebes hindurchschieben. Um den Apparat leicht reinigen zu können, ist der obere Quersteg F nur über den Behälter gelegt und daselbst durch kurze Ansätze festgehalten, und der Deckel H auf dem rotirenden Gefäße ist ebenfalls zum Abnehmen gemacht. Das Getriebe ist auch von der Achse abnehmbar, während letztere aus dem rotirenden Gefäße herausgezogen werden kann, wenn man die Stellschraube nachgelassen hat.

Statt den Rahm aus Oeffnungen in einer dünnen Platte ausströmen zu lassen, möchte es besser seyn, denselben durch kurze Röhren zu leiten, und wenn mehr Luft nöthig seyn sollte als die ausgeworfenen Strahlen mit sich führen, so könnten rings um jede Röhre kleine Löcher angebracht werden, wie dieß in Fig. 7 angedeutet ist, durch welche jedem Strahle nach dem Principe von Venturi noch Luft zugeführt würde.

Fig. 8 versinnlicht eine andere Idee der Luftzuführung. Der Rahm tritt durch Oeffnungen in einer dünnen Platte aus, und concentrisch mit diesen Oeffnungen sind die Röhren A, A angebracht, welche durch die Deckelplatte des rotirenden Gefäßes gehen, und von oben aus die Luft in die Mitte des austretenden Strahles führen. Würden die Röhren A, A unten etwas erweitert, so könnte die den Strahlen zugeführte Luftmenge noch größer seyn. Statt der sechzehn halbzölligen Oeffnungen würden vier von $1^1/_4$ Zoll Durchmesser hinreichen, wenn die Röhren A $^3/_4$ Zoll weit gemacht würden. Dasselbe Princip könnte angewandt werden, wenn man den Rahm, anstatt durch Oeffnungen in einer dünnen Platte, durch kurze Röhren austreten ließe.

Der Durchschnitt an der linken Seite der Butterfaßachse Fig. 6 zeigt eine andere Anordnung. Es ist hiebei angenommen, daß der Rahm den Behälter bis zum Punkte I füllt. In dem ringförmigen Raume K, K liegen radiale Röhren L horizontal, durch welche in Folge der Centrifugalkraft die Flüssigkeit strömt, wenn das Gefäß gedreht und das Buttern bewerkstelligt wird. Da der Rahm nicht in den Raum K, K gelangen kann, so könnte man nöthigenfalls durch kleine in der Zeichnung angegebene Oeffnungen den Röhren Luft zuführen.

Mit dem auf der rechten Seite der Butterfaßachse Fig. 6 abgebildeten Apparate machte Hr. Whitelaw in 25 Minuten Butter,

während die Person, von welcher er sich die Milch zu seinem Versuche verschaffte, in dem gewöhnlichen Butterfasse diesen Proceß nicht schneller als in 1½ bis 2 Stunden vollenden kann.

XXXVII.

Verbesserungen an Feuergewehren, welche sich Joseph Cooper, Büchsenmacher zu Birmingham, am 20. September 1849 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Mai 1850, S. 287.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fig. 9 stellt eine Pistole, an welcher eine meiner Verbesserungen angebracht ist, in der Seitenansicht,

Fig. 10 in der vorderen Ansicht, und

Fig. 11 in der unteren Ansicht dar.

a ist der Lauf; b der Schaft; c eine Feder, welche als Hammer auf das auf der Warze sitzende Zündhütchen wirkt, sonst aber auch dazu dient, den Deckel d über der Warze zu halten. Dieser Deckel ist hohl und paßt genau auf das Zündhütchen; er ist um eine Achse e beweglich und bildet das Ende eines gebogenen Hebels, dessen anderes Ende der Ring d^1 bildet. So lange die Pistole nicht abgefeuert werden soll, sind Warze und Zündhütchen von dem Deckel d bedeckt, der durch die Feder c dagegen gedrückt wird. Will man aber die Pistole abfeuern, so braucht man nur den Ring d^1 zurückzuziehen, wodurch der Deckel d über das Ende der Feder c hinausbewegt wird, welche sofort gegen das Zündhütchen schnellt. Um die Feder c aus dem Weg zu schaffen, wenn ein anderes Zündhütchen aufgesetzt werden soll, gibt man dem Lauf eine kleine Drehung und bringt den Deckel über die Warze, dreht dann den Lauf wieder zurück und bringt dadurch das Ende der Feder c in eine solche Lage, daß sie gegen den Deckel d drückt. Die nämliche Anordnung läßt sich mit geringen Abänderungen auch an Büchsen und Vogelflinten anbringen.

Fig. 12 stellt eine mit einer ähnlichen und noch mit anderen Verbesserungen ausgestattete Pistole in der unteren Ansicht,

Fig. 13 in der Seitenansicht und

Fig. 14 in der Endansicht dar. Hier bildet die Feder c das eine Ende des Ladstocks. An dem Ring d^1 ist eine Vorrichtung e^1 angebracht, welche erst ausgelöst werden muß, ehe der Ring zurückbewegt werden kann.

Fig. 15 sind zwei abgesonderte Ansichten des Ladstocks, aus welchen erhellt, daß das eine Ende des letzteren als ein Federhammer wirkt und zugleich als Mittel dient, den Deckel d dicht anzudrücken. Der Ladstock, welcher durch den Bügel f geht, kann durch Umschlagen des letzteren in den Lauf gebracht werden, läßt sich jedoch von dem Gewehr nicht trennen. Er tritt durch die Hülse g und hält, wenn er, wie die Figuren 12 und 13 zeigen, zurückgeschlagen ist, den Deckel d so lange in sicherer Lage, bis der letztere, wie Fig. 14 zeigt, hinwegbewegt wird; alsdann wirkt das Ende der Feder c als ein Federhammer und schnellt gegen das Zündhütchen. Der Deckel d kann aber nur dadurch aus dem Weg bewegt werden, daß man das untere Ende des Theils e^1 aus dem Ring drückt; dadurch wird der Einschnitt e^2 in eine Lage gebracht, in welcher er die Bewegung des Hebels d, d^1 um seine Achse gestattet. Fig. 16 stellt den Ring und die mit ihm verbundenen Theile e^1, e^2 in verschiedenen Ansichten dar.

Fig. 17 stellt eine Pistole mit drehbarem Lauf, an welchem meine Erfindung angebracht ist, im Grundrisse,

Fig. 18 in der Seitenansicht,

Fig. 19 im Durchschnitte dar.

Fig. 20 zeigt eine Seiten- und zwei Endansichten des Laufs,

Fig. 21 einen andern Durchschnitt,

Fig. 22 einen Theil einer Endansicht,

Fig. 23 mehrere abgesonderte Ansichten des Hammers, und

Fig. 24 mehrere abgesonderte Ansichten des Drückers und der mit demselben verbundenen Theile.

Der Hammer c ist an eine Feder c^1 und diese bei c^2 an den Schaft befestigt. Ersterer wird durch den Finger a gehoben; dieser ist durch ein Scharnier mit der unteren Seite des Hammers verbunden und wird durch die Feder a^1 so gedrückt, daß er stets das Bestreben hat von der unteren Seite des Hammers abzustehen, so daß das Ende b^1 des Hebels b, welcher den Drücker bildet, unter den Finger a treten und den Hammer c heben kann. Der Drücker b dreht sich um die Achse b^2. Die Läufe werden mit Hülfe der durch Scharniere mit dem Hebel b verbundenen Finger d, d gedreht. Diese Finger wirken abwechselnd auf eine Reihe an den Enden der Läufe angebrachter geneigter Ebenen e, e.

Will man diese Pistole abfeuern, so bewirkt man durch wiederholtes Anziehen des Drückers die Drehung der Läufe, das Heben und Herabschnellen des Hammers; wünscht man jedoch die Läufe zu drehen ohne den Hammer zu heben, so bewegt man vorher durch Verschiebung des Theils f den Finger a dem Ende b^1 des Hebels b aus dem Weg.

XXXVIII.

Verbesserungen in der Fabrication von Treibriemen für Maschinen, von Schläuchen und Eisenbahnbuffers, welche sich Michael Haines, Fabrikant lederner Schläuche zu London, am 2. Nov. 1849 patentiren ließ.

Nach dem Repertory of Patent-Inventions, Juni 1850, S. 362.

Mit Abbildungen auf Tab. III.

Fig. 31 stellt einen nach meiner Erfindung angefertigten flachen Treibriemen im Durchschnitte dar. Derselbe besteht aus einem starken Gewebe von Flachs, Hanf oder einem andern Faserstoff. Dieses Gewebe ist mit Gutta-percha überzogen und zum Schutze der Ränder mit Leder eingefaßt; letzteres wird festgeklebt und überdieß festgenäht.

Fig. 32 zeigt einen andern flachen Treibriemen im Durchschnitt, welcher nicht mit Leder eingefaßt ist, sondern an den eine Lederfläche gekittet und gesteppt ist. Der Theil a des Riemens besteht aus einem Gewebe von Flachs oder einem andern Faserstoff und ist mit Gutta-percha überzogen; b ist das an den Theil a gekittete und gesteppte Leder.

Bei dem Fig. 33 im Durchschnitt dargestellten Treibriemen ist das Gewebe des Theils a nicht so breit als der Riemen, sondern die Gutta-percha enthält zwei Längenstreifen des Gewebes, und dieser Theil des Riemens ist an einer Seite wie bei der oben beschriebenen Anordnung mit Leder bekleidet.

Fig. 34 stellt einen andern Riemen dar, bei welchem starke Flachs- oder Hanfschnüre dem aus Gutta-percha bestehenden Theile a entlang laufen. Zu beiden Seiten des Theils a sind hier die Lederflächen b, b angebracht.

Der in Fig. 35 im Durchschnitte dargestellte Riemen besteht aus einer Verbindung von Leder, welches ohne Beihülfe eines adhärirenden Stoffs wie Gutta-percha, mit einem gewebten Stoff zusammengenäht oder gesteppt ist.

Fig. 36 stellt einen biegsamen Schlauch aus Leder und einer Gutta-percha enthaltenden Composition im Durchschnitte dar. a, a sind zwei Flächen aus Gutta-percha; b ist das Leder. Ich schneide nämlich die Ränder des Leders schräg ab und überziehe dann die Flächen mit Gutta-percha. Die Gutta-percha-Flächen kommen an den Säumen zusammen, wodurch diese verklebt werden.

Das Leder wird in den genannten Fällen zur Aufnahme der Gutta-percha auf folgende Weise vorbereitet. Ich reinige die Flächen des Leders mit einer Salmiaklösung aus 1 Unze Salmiak auf $1\frac{1}{4}$ Pfund Wasser, lasse es trocknen und bestreiche diese Flächen mit einer Kopalauflösung, womit das Leder zur Aufnahme der Gutta-percha vorbereitet ist. Bei der Anlegung der Gutta-percha-Flächen verfahre ich in allen Fällen sowohl bei Anfertigung der Riemen als auch der Schläuche auf folgende Art. Ich bereite eine Auflösung von 1 Unze Kampher und 2 Unzen Kopal und füge soviel Weingeist hinzu, daß die Auflösung die erforderliche Consistenz erhält. Diese Auflösung verbinde ich mit der gewöhnlichen Gutta-percha-Lösung unter Anwendung von Wärme und unter stetem Umrühren, und klebe mit derselben die Gutta-percha und das Leder zusammen.

Fig. 37 stellt einen meiner Erfindung gemäß construirten Buffer in der Seitenansicht,

Fig. 38 im Durchschnitt und

Fig. 39 in der Frontansicht dar.

Die Figuren 40 und 41 sind zwei Querschnitte desselben. a ist der Bufferkopf; b eine an den Wagen befestigte Scheibe; c ein Schraubenbolzen, durch welchen der Kopf mit der Scheibe b verbunden wird. Das zwischen dem Kopf c und der Scheibe b angewandte elastische Material besteht aus einer in Kautschuk eingehüllten Schichte von rohen Büffelhäuten.

XXXIX.

Beschreibung und Anwendung des Goniograph von Collardeau.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Jan. 1850, S. 34.

Mit einer Abbildung auf Tab. III.

Dieses Instrument ist in Fig. 30 dargestellt.

ABCD ist eine quadratische Messingplatte von einem Decimeter Seitenlänge, aus deren Mitte ein Kreis b d p' a' ausgebreht ist, welcher genau gleichen Abstand von den Seiten und von den Winkeln des Quadrates **ABCD** hat.

Der Umfang dieses Kreises ist, von dem Durchmesser b p' angefangen, welcher parallel zu den Seiten **AD** und **BC** des Quadrates liegt, in Grade getheilt. Die Gradnummern auf jedem der beiden Halbkreise b d p', p' a' b laufen in der nämlichen Richtung von 0 bis 180° fort, so daß zwei Punkte der Peripherie, die gleiche Nummern haben, sich in einem und demselben Durchmesser befinden. Der Durchmesser, welcher durch die Theilpunkte 90° geht, ist also parallel zu den Seiten **AB** und **CD** des Instrumentes. Die Seiten **AB** und **AD**, welche den Winkel **A** des Quadrates **ABCD** einschließen, sind endlich noch jede in 100 Millimeter eingetheilt, die von 10 zu 10 numerirt sind, und zwar so, daß der Nullpunkt der Theilungen mit dem Punkte **A** zusammenfällt.

Die zwei Hauptprobleme, für welche das Instrument bestimmt ist, werden auf folgende Weise gelöst.

Erstes Problem. Den Winkel abzumessen, welchen zwei gerade Linien auf einem Plane einschließen.

Zur Lösung dieser Aufgabe kann man auf zweierlei Weise verfahren, wovon die erste folgende ist: den Durchmesser, auf welchem sich die beiden Nullpunkte der Theilung befinden, legt man an eine der zwei gegebenen Geraden an, und wenn in dieser Lage der Kreis des Instrumentes die zweite Gerade nicht trifft, so verschiebt man dasselbe einem Lineal entlang, das man vorläufig schon an eine der Quadratseiten angelegt hatte, oder man kann nöthigenfalls das Instrument auch noch senkrecht auf die vorige Richtung verschieben, wenn man das Lineal an eine anstoßende Seite angelegt hat. Auf diese Weise wird man immer von der erstern Geraden auf die zweite übergehen können, welches Stück der letztern auch gezeichnet seyn oder welche Lage sie haben mag.

Ist dieß geschehen, und schneidet die zweite Gerade a'a einen der Halbkreise des Goniographen, z. B. den Halbkreis b a' p' in den Punkten aa', so wird der abzumessende Winkel a'ap' als Maaß die Hälfte des Bogens p'c'a' weniger den Bogen ba haben. Diese Bogen haben aber als respective Werthe n und $(180^0 - n')$ Grade, wobei die Zahlen n und n' den Durchschnittspunkten a'a der zweiten Geraden entsprechen. Der zu messende Winkel wird deßhalb als Maaß $\frac{n-(180^0-n')}{2}$ oder $\frac{n+n'}{2} - 90^0$ haben. Geht die zweite Gerade bb' durch einen der Nullpunkte der Theilung, z. B. durch b, so ist der Winkel b'bp' = dem durch die beiden gegebenen Linien eingeschlossenen Winkel, und sein Maaß wird die Hälfte des Bogens p'c'b' seyn, oder die Hälfte der Zahl n von Geraden, welche zwischen o und b', dem Durchgangspunkte der zweiten geraden Linie, liegen, also $\frac{n}{2}$.

Schneidet die zweite Gerade dd' die beiden Umfanghälften des Goniographen, so sind die Scheitelwinkel d'd,p' und bd'd gleich dem zu messenden Winkel, und da sie als Maaß die halbe Summe der Bogen p'd' und bd haben, welche sie einschließen und welche durch die Gradzahlen n, n' ausgedrückt sind, die den Durchgangspunkten d'd entsprechen, so folgt daraus, daß der gesuchte Winkel gleich ist $\frac{n+n'}{2}$ oder der halben Summe der Grade, welche zwischen 0 und den Durchschnittspunkten der zweiten geraden Linie auf dem Instrumente liegen.

Falls die beiden Zahlen n, n' die nämlichen sind, drückt jede derselben den Werth des zu messenden Winkels in Graden aus, wobei dann die zweite Gerade mit einem Durchmesser des Instrumentes zusammenfällt und durch die Mitte 0 desselben geht.

Die zweite Art das Problem zu lösen, ist in dem Falle passend, wo der Goniograph auf einmal an beiden Linien angelegt werden kann, was bei jeder Größe des Instrumentes dann geschehen kann, wenn der Durchschnittspunkt der beiden Geraden nicht weit von den gezeichneten Stücken der Geraden entfernt liegt.

Diese zweite Art besteht darin, daß man die beiden Nullpunkte der Theilung auf zwei Punkte der beiden Geraden bringt, welche den zu messenden Winkel einschließen.

Ist der zu messende Winkel qr ein spitzer, so fällt der Scheitel q desselben außerhalb des Goniographen-Kreises, während die Schenkel pq und rg durch die Nullpunkte b und p' gehen.

Im Falle die zweiten Durchschnittspunkte p'a' der Schenkel mit dem getheilten Kreise des Instrumentes nicht in eine Hälfte desselben fallen, so sieht man, daß wenn man mit n und n' die Anzahl der Grade bezeichnet, die diesen Punkten entsprechen, der Werth des gesuchten Winkels $\frac{n - n'}{2}$ Grade beträgt; dieß ist die halbe Differenz der Gradzahlen, die zwischen den nicht mit den Nullpunkten zusammenfallenden Durchschnittspunkten der geraden Linien liegen.

Wäre der Goniograph so gelegt, daß die beiden Schenkel p'v, bv des spitzen Winkels p'vb, die durch die Nullpunkte b und p' gehen, eine und dieselbe Hälfte des Instrumentes bdep' schneiden, und zwar in den Punkten e und d, die n und n' Graden entsprechen, so wäre das Maaß des zu messenden Winkels die Hälfte der Differenz zwischen dem Halbkreise aa'p' und dem Bogen de, oder $90^0 - \frac{n - n'}{2}$, das heißt ein rechter Winkel, weniger der halben Differenz der Gradzahlen, welche durch die beiden Geraden auf ein und demselben Halbkreise des Instrumentes abgeschnitten wurden.

Ist der zu messende Winkel stu ein stumpfer, so befindet sich der Scheitel t desselben innerhalb des Goniographen-Kreises, während die Schenkel st und ut durch die Nullpunkte p' und b gehen. Die verlängerten Schenkel schneiden dann den dem Scheitel zunächst liegendem Halbkreis in den Punkten s' und c', welchen Punkten die Zahlen n und n' entsprechen. Der stumpfe Winkel stu hat deßhalb als Maaß den Halbkreis bdp' und die Hälfte des Bogens c'b's', der n — n' Graden gleich ist, das heißt $90^0 + \frac{n - n'}{2}$, oder einen rechten Winkel plus der halben Differenz der Gradzahlen, die bei den Durchschnittspunkten mit den geraden Linien stehen.

Fiele der Scheitel des zu messenden Winkels auf den Kreisumfang selbst, während die Schenkel durch die Nullpunkte gehen, so wäre der Winkel ein rechter.

Zweites Problem. Durch einen gegebenen Punkt auf einer Geraden oder außerhalb ihrer Richtung sey eine zweite Gerade unter irgend einem bestimmten Winkel zu ziehen.

Die Lösung dieses Problems gründet sich auf das Vorhergehende; denn es wird, um den Zweck zu erreichen, hinreichen, den Goniographen an die gegebene Linie so anzulegen, daß die auf der gegebenen

Geraden liegenden Gradnummern dem zu construirenden Winkel entsprechen. Die durch die Nullpunkte des Instrumentes gezogene Gerade wird dann die verlangte Neigung haben. Da nun die Seiten des Quadrates parallel zu dem die Nullpunkte enthaltenden Durchmesser sind, so sind sie auch parallel zu der zu ziehenden Linie, und da man mittelst der zwei auf einander senkrechten Bewegungen an einem Lineal den Goniographen überall hin verschieben kann, so ist es immer möglich, eine Seite desselben zu dem gegebenen Punkte zu bringen, und so eine gerade Linie zu ziehen, welche unter dem verlangten Winkel durch den gegebenen Punkt geht.

XL.

Bericht über die telegraphischen Apparate des Hrn. Siemens; der französischen Akademie der Wissenschaften erstattet von Regnault, Seguier und Pouillet.

Aus den Comptes rendus, April 1850, Nr. 17.

Der Telegraph des Hrn. Siemens gehört unter die sogenannten alphabetischen, d. h. die durch den Strom der Batterie hervorgebrachten Bewegungen bezwecken der entfernten, die Depesche empfangenden Station die Buchstaben nacheinander anzugeben, aus welchen die Worte bestehen.

Vor den bedeutenden Verbesserungen, welche Hr. Siemens einführte, hatten die derartigen Telegraphen folgende Einrichtung:

Zwei Metalldrähte verbinden die beiden Stationen, welche correspondiren sollen, z. B. Paris und Berlin; sie sind sorgfältig isolirt, indem sie weder unter sich, noch mit dem Boden elektrisch communiciren, da sie entweder auf 5 Meter auseinander stehenden Stangen überirdisch geführt, oder mit einem unveränderlichen, nicht leitenden Ueberzug aus Gutta-percha versehen, in die Erde gelegt werden. [19]

Wird nun in Berlin eine Batterie hergestellt, deren positiven Pol man mit dem einen, und deren negativen Pol man mit dem andern

[19] Man vergl. die Abhandlung von Siemens über telegraphische Leitungen S. 23 in diesem Bande des polytechn. Journals.

dieser Drähte verbindet, so reicht dieß noch nicht hin, um den Strom herzustellen, denn in Paris bleibt die Kette offen, weil die Enden der zwei Drähte nicht miteinander communiciren. Schließt man aber in Paris die Kette durch Vereinigung der beiden Drähte, so stellt sich der Strom augenblicklich her und das elektrische Fluidum circulirt unausgesetzt mit der ihm eigenen Geschwindigkeit durch die ganze Länge der Drähte und alle Apparate, welche sie an ihren beiden Enden vereinigen.

Man sagt dann: das Fluidum kömmt von Berlin nach Paris durch den mit dem positiven Pol der Batterie communicirenden Draht und kehrt von Paris nach Berlin zurück durch den mit ihrem negativen Pol communicirenden Draht.

Man darf aber die Ausdrücke „Kommen, Zurückgehen und Circuliren" nicht buchstäblich nehmen; sie bedeuten nicht, daß das elektrische Fluidum wirklich circulirt oder eine fortschaffende Bewegung erleidet wie die Flüssigkeit, welche sich in einer Röhre bewegt, oder das vom Gasometer an den leuchtenden Brenner sich begebende Gas; jene Ausdrücke bezeichnen bloß, daß das elektrische Fluidum seine Wirkungen an den verschiedenen Stellen der Kette äußert.

Wenn der Schall ein Echo trifft und an den Ort seiner Ent- Entstehung zurückkehrt, so kann man ebenfalls sagen, er habe eine Hin- und Herbewegung oder eine circulirende, obgleich bekanntlich nicht die Luft selbst sich von dem Punkt ihrer Erschütterung an bis zu der das Echo erzeugenden Fläche und von letzterer wieder zurück bis zum ursprünglichen Ausgangspunkt fortpflanzt; anstatt sich fortzubewegen, erzittert (vibrirt) die Luft bloß und diese Erzitterungen (Vibrationen) sind es, welche sich nacheinander mit einer gewissen Geschwindigkeit immer weiter fortpflanzen; nur die Bewegung geht also hin und wieder zurück, pflanzt sich fort und circulirt, keineswegs aber die Flüssigkeit selbst oder überhaupt das Medium, worin die Bewegung erfolgt.

So ist es zu verstehen, wenn von der Fortpflanzung der Elektricität oder von der Fortpflanzung des Schalls und des Lichts die Rede ist.

Der elektrische Strom macht also seinen Kreislauf von Berlin nach Paris und von Paris nach Berlin unter der Bedingung: 1) daß die Batterie Elektricität liefert; 2) daß die Drähte gut isolirt sind; 3) daß die Kette an allen Punkten ihres Wegs genau geschlossen bleibt und an keiner einzigen Stelle die mindeste Unterbrechung erleidet.

Wenn der Fall eintritt, daß die Drähte miteinander elektrisch communiciren, z. B. wenn sie durch einen feinen Metalldraht, durch einen

Wasserfaden oder eine feuchte Schicht, überhaupt durch einen leitenden Bogen vereinigt werden, so wird dieser Bogen augenblicklich der Sitz eines abgeleiteten Stroms, welcher den für den übrigen Theil der Kette bestimmten Strom in einem gewissen Maaße schwächt.

Was aber bei einer einzigen Ableitung stattfindet, findet bei allen statt, und es leuchtet daher ein, daß wenn die Stangen, über welche die Drähte gehen, letztere nicht vollkommen isoliren, eben so viele abgeleitete Ströme erzeugt werden als Stangen vorhanden sind, also 24 per Kilometer, und daß dann die kräftigsten Batterien bald unzureichend werden, um durch eine telegraphische Linie von beträchtlicher Ausdehnung einen wirksamen Strom gehen zu lassen.

Die Theorie gestattet die Intensitäten des Stroms in den verschiedenen Theilen einer so verzweigten Kette nur dann zu berechnen, wenn die Elemente dieser Verzweigungen gegeben sind.

Die Theorie hat uns auch ein Mittel an die Hand gegeben, um eine Kette zwischen zwei sehr weit von einander entfernten Punkten, wie z. B. Berlin und Paris, wohlfeiler herzustellen; dieses Mittel besteht darin, den einen Draht durch den Erdboden selbst zu ersetzen. Angenommen, es sey zwischen diesen beiden Punkten nur ein einziger Metalldraht gespannt und in Paris communicire sein Ende mit dem Boden durch eine große Metallplatte, welche in die Seine oder bloß in das Wasser eines Brunnens gesenkt ist; in Berlin communicire der negative Pol der Batterie ebenfalls mit dem Wasser eines Brunnens und folglich mit dem Wasser der Spree: so muß in dem Augenblick wo der positive Pol das Ende des Drahts berührt, der Strom (wie oben) durch den Metalldraht von Berlin nach Paris gehen; anstatt aber von Paris nach Berlin durch den nicht mehr vorhandenen zweiten Draht zurückzukehren, thut er dieß durch das Wasser der Seine, des Nordmeers, der Elbe und der Spree, und ferner durch alle Theile des Erdreichs, welche genug Leitungsfähigkeit besitzen, um ihm den Durchgang zu gestatten. Man sagt alsdann die Erde bildet einen Theil der Kette, und man erspart so auf doppelte Weise, indem erstens die Kosten des zweiten Drahts wegfallen und zweitens die Erde wegen des ungeheuren Querschnitts welchen sie dem Strom darbietet, letzterem viel weniger Widerstand entgegensetzt als der zweite Draht, dessen Stelle sie vertritt.

Wir gehen nun auf die telegraphischen Zeichen über.

Da der stetige Strom in einer aus zwei Drähten oder einem einzigen Draht und der Erde gebildeten Kette nur eine constante und gleichförmige Wirkung hervorbrächte, so ist er wenig geeignet um die we-

sentlich verschiedenen Zeichen zu geben, welche, um den Gedanken auszudrücken, unerläßlich sind. Man ist daher genöthigt, den Strom zu verschiedenen Wirkungen zu benutzen und diese Wirkungen unter sich zu verbinden, bis man so viele Zeichen erhält, als erforderlich sind um alles damit zu sagen, was die Sprache auszudrücken vermag. Dieß gelingt auf sehr einfache Weise durch Unterbrechen und Wiederherstellen des Stroms und eine solche Anordnung, daß diese Abwechslung eine mehr oder weniger schnelle Hin- und Herbewegung hervorbringt. Zu diesem Behufe schaltet man in die Kette einen Elektromagneten ein, welcher während des Durchgangs des Stroms zum Magnet wird, und sobald der Strom ausbleibt, es wieder zu seyn aufhört. So lange er Magnet ist, zieht er seine Armatur an, und sobald der Strom aufhört, wird diese von einer Feder zurückgezogen; die Armatur oscillirt oder vibrirt daher zwischen der Wirkung der Feder und derjenigen des Elektromagnets. Diese Schwingungen können von fast unglaublicher Schnelligkeit seyn, denn es lassen sich sehr leicht Apparate construiren, welche deren mehrere Hunderte in einer Secunde machen, und es gelingt gewiß noch diese Zahl zu verzehnfachen. Es ist aber einleuchtend, daß hiebei eine wesentliche Bedingung erfüllt werden muß, nämlich das geeignete Verhältniß zwischen der Lebhaftigkeit der die Armatur zurückziehenden Feder und der Anziehungskraft des sie in entgegengesetzter Richtung anziehenden Magnets, welche letztere von mehreren Umständen, namentlich der Intensität des Stroms, abhängt.

Ist diese Hin- und Herbewegung einmal mit der beabsichtigten Regelmäßigkeit und Geschwindigkeit hergestellt, so ist es leicht, sie in eine rotirende Bewegung zu verwandeln und so einen Zeiger zu erhalten, welcher ein Zifferblatt umläuft, auf das man entweder die Buchstaben des Alphabets oder andere Zeichen, über welche man übereingekommen ist, geschrieben hat. Man braucht alsdann den Zeiger nur eine sehr kurze Zeit lang, z. B. $^1/_3$ oder $^1/_4$ Secunde, gegenüber dem zu signalisirenden Buchstaben oder Zeichen anzuhalten. Durch dieses jeweilige Anhalten zeigt der Strom gleichsam mit dem Finger dem die Depesche Empfangenden die Reihe der Zeichen, aus welchen sie besteht; sie brauchen dann nur niedergeschrieben zu werden, wenn das Wort zu Ende ist, was durch ein besonderes Zeichen angedeutet wird, oder wenn man schneller zu Werk gehen will, dictirt man die Depesche einer Person, welche so schnell schreibt als der Telegraph redet.

Bei diesem System könnte jede einzelne Schwingung einem Buchstaben des Zifferblatts entsprechen; es ist aber in der Regel besser, wenn

man die Vorrichtung so macht, daß die doppelte Schwingung nur einen Buchstaben vorüber läßt; es wären folglich, wenn sich 30 Buchstaben auf dem Zifferblatt befinden, 30 Doppelschwingungen der Armatur erforderlich, damit der Zeiger einmal ganz herum kommt. Alsdann wird der Zeiger erst am Ende der doppelten Schwingung einen Augenblick angehalten, d. h. während die Armatur unter der Einwirkung der Feder ist und nicht unter der anziehenden Einwirkung des Elektromagnets.

Wir haben nun noch zu erklären, wie der Beamte zu Berlin, welcher die Depesche absendet, mit der gehörigen Regelmäßigkeit und Geschwindigkeit den Strom zu unterbrechen vermag, und wie er sicher den Zeiger der andern Station, d. h. zu Paris, genau über dem anzugebenden Buchstaben anzuhalten vermag. Dazu hat er einen Unterbrecher, nämlich ein Rad von etwa 60 Centimeter Umfang, welches in 60 Theile abgetheilt ist; diese Abtheilungen, welche auf der Peripherie des Rades eine cylindrische Oberfläche bilden, sind abwechselnd von Metall und von Elfenbein, d. i. leitend und nichtleitend; letzteren dreißig an der Zahl, gegenüber befinden sich in gleicher Ordnung die dreißig Zeichen des Zifferblattes in Paris, welches die Depeschen empfängt. Die zwei Enden des Drahts, welche sich berühren müssen, um die Kette zu schließen, stützen sich auf die Peripherie des Unterbrechers und berühren gleichzeitig eine der darauf befindlichen 60 Abtheilungen; ist diese eine Metallabtheilung, so geht der Strom durch; ist sie eine Elfenbeinabtheilung, so geht er nicht durch. Wenn folglich der Beamte das Rad mit der Hand so umdreht, daß es, von einer Elfenbeinabtheilung ausgehend, eine ganze Umdrehung macht, so ist es gewiß, daß der Strom dreißigmal durchgegangen und dreißigmal unterbrochen worden ist; daß der Elektromagnet zu Paris dreißigmal zum Elektromagnet wurde und dreißigmal aufhörte es zu seyn; daß die Armatur 30 Doppelschwingungen, und der Zeiger des Zifferblatts eine ganze Umdrehung gemacht hat wie der Unterbrecher in Berlin. Wenn sie übereinstimmten, d. h. anfangs demselben Zeichen oder Buchstaben entsprachen, so werden sie auch am Ende übereinstimmen; und nichts ist leichter, als eben durch die Correspondenz diese Uebereinstimmung herzustellen und sie beliebig zu controliren.

Jede Station muß beide besprochene Apparate haben, den Unterbrecher um die Depesche abzusenden, und das Zifferblatt um sie zu empfangen; man fügt noch eine dritte Vorrichtung hinzu, die Lärmglocke, welche aber nur in den Zwischenzeiten, wo keine Correspondenz stattfindet, in die Kette eingeschaltet wird. Der Beamte, welcher eine

Depesche abgehen lassen will, macht die Lärmglocke läuten, um die Stationsbeamten an die Arbeit zu rufen.

Alle vor Hrn. Siemens construirten alphabetischen Telegraphen gleichen dem eben beschriebenen; man kann sie allgemein bezeichnen, indem man sagt, sie haben alle einen Unterbrecher, welchen der Absender der Depesche von Hand in Bewegung setzt, und der Empfänger der Depesche muß folglich schweigen und sich passiv verhalten, bis sein Correspondent ihm ebenfalls zu sprechen gestattet. Wenn die verschiedenen Apparate, deren man sich bedient, unter sich abweichen, so ist dieß hinsichtlich dieser zwei Punkte nicht der Fall, sondern nur bezüglich des Mechanismus, welcher die Hin- und Herbewegung in die rotirende verwandelt, oder hinsichtlich der Einrichtung des Zifferblatts, oder der Gestalt des Unterbrechers, oder endlich der Anzahl der leitenden und nichtleitenden Abtheilungen, aus welchen er besteht.

Hr. Siemens hat dem alphabetischen Telegraph eine ganz andere Seite abgewonnen und einen ganz neuen Weg eingeschlagen, indem er sich vorsetzte, dem Beamten welcher die Depesche empfängt, selbst während er dieselbe erhält und niederschreibt, seine directe und unmittelbare Wirkung auf den die Depesche absendenden Beamten zu bewahren, und zwar ohne zu einem zweiten Draht seine Zuflucht zu nehmen, ohne die Uebereinstimmung der Zifferblätter und Apparate aufzuheben, oder die geringste Störung in der Reihe der Zeichen herbeizuführen, deren Fortpflanzung begonnen hat.

Das gewöhnliche Verfahren kann dem Depeschen-Empfänger diesen Vortheil nicht gewähren; denn wenn er sprechen wollte, während zu ihm gesprochen wird, so würde unfehlbar eine Verwirrung entstehen, woraus man sich kaum mehr ziehen könnte. Wenn er wahrnimmt, daß sein Apparat in Unordnung gerathen ist, ein Zeichen für ein anderes gibt, und etwas ganz anderes sagt als was man ihm sagte, so steht ihm nur ein einziges Mittel zur Verfügung, nämlich die Kette zu brechen, d. h. seinem Correspondenten das Wort abzuschneiden. Erst nach längerem Hin- und Herreden und beträchtlichem Zeitverlust kann die Depesche wieder aufgenommen werden.

Bei dem Siemens'schen Verfahren hingegen kann der Depeschen-Empfänger jeden Augenblick und ohne allen Anstand zu demjenigen sprechen, welcher ihm die Depesche sendet, einen Fehler anzeigen, oder die Wiederholung eines falsch gegebenen oder verstandenen Zeichens verlangen.

Behufs der Erreichung dieses wichtigen Zwecks läßt Hr. Siemens erwähnten Unterbrecher ganz weg, und richtet seinen Zifferblatt-Apparat so vor, daß er ganz auf dieselbe Art wirkt, er mag eine Depesche absenden müssen oder sie zu empfangen haben. Wir wollen versuchen, diesen sinnreichen, sehr schnell und dabei vollkommen regelmäßig wirkenden Mechanismus verständlich zu machen.

Die Armatur des Elektromagneten ist mit einem etwa 1 Decimeter langen Hebel versehen, welcher zwei ganz verschiedene Wirkungen ausübt.

Die erste ist, daß er bei jeder Doppelschwingung (hin und zurück) einen Zahn des Rades passiren macht, an dessen Achse der Zeiger des Zifferblatts steckt, und folglich diesen Zeiger von einem Buchstaben zum folgenden bringt.

Durch die zweite unterbricht er die Kette und hält den Strom auf, von welchem er selbst die Bewegung empfing; letzteres aber erst in dem Augenblick, wo er selbst durch einen Halter in seinem Auslauf aufgehalten wird, d. h. wenn die Armatur, vom Elektromagnet angezogen, den Polen so nahe gekommen ist als sie es muß; dann wird, weil nun die Kette unterbrochen ist, die Armatur nicht mehr angezogen, und da sie von ihrer Feder sogleich zurückgezogen wird, bewerkstelligt der Hebel seinen Rückweg. Kaum berührt er diese andere Gränze seiner Excursion, so schließt er neuerdings die Kette, stellt den Strom wieder her und wird augenblicklich von der Armatur wieder mitgenommen, um seinen zweiten Gang zu machen, auf welchen aus derselben Ursache der zweite Rückgang folgt. Diese isochronen Schwingungen würden ins Unendliche so fortgehen, wenn die Batterie einen gleich intensiven Strom gäbe; mit der Schwächung der Batterie würden sie langsamer werden und endlich ganz aufhören, nachdem der Strom so schwach geworden ist, daß die Anziehungskraft des Elektromagneten die Trägheit der Armatur und die Spannung der sie von den Polen entfernt haltenden Feder nicht mehr überwinden kann. [20]

---

[20] Im Jahr 1843 verstärkte de la Rive die chemische Wirkung eines einfachen Elements dadurch, daß er in die Kette einen Elektromagneten einschaltete, dessen Armatur durch ihre langsamen Schwingungen aufeinanderfolgende Unterbrechungen hervorbrachte. Im J. 1846 machte Hr. Froment durch Anwendung desselben Princips in anderer Form die Armatur eines Elektromagneten mit hinreichender Geschwindigkeit schwingen, um Töne, und zwar sehr scharfe Töne hervorzubringen (Comptes rendus, tome XXIV p. 428); zur selben Zeit benutzte Froment diese Schwingungen als Motor, nachdem er seinem Apparat einen Mechanismus beigefügt hatte, der sich nach Belieben reguliren ließ und das Oeffnen der Kette nach Erforderniß bewerkstelligte.

Zwei solche Apparate, einer in Berlin und einer in Paris, in die Kette eingeschaltet, würden gleichen Schrittes und vollkommen gleichzeitig gehen, abgesehen von der Geschwindigkeit der Elektricität, welche hier vernachlässigt werden kann; und wenn sie im ersten Augenblick übereinstimmten, d. h. die Zeiger beim selben Zeichen stünden, so würden sie Tausende von Umdrehungen machen und ganze Tage oder Jahre immer übereinstimmend gehen, d. h. in demselben Augenblick sich stets demselben Zeichen gegenüber befinden. Kein Wärter wäre nothwendig; die Batterie thut alles.

Doch hätte der Zeiger des Zifferblatts bis jetzt bloß eine regelmäßige, ruckweise Bewegung, ähnlich derjenigen des Secunden-Zeigers einer Pendeluhr; nur wäre sie eine viel schnellere, denn der Zeiger könnte in der Secunde eine ganze Umdrehung machen, da er von einem Zeichen des Zifferblatts zum andern nur $^1/_{30}$ Secunde braucht, was beim Hebel der Armatur 30 Doppelschwingungen in der Secunde voraussetzt. Allerdings läßt Hr. Siemens seine Apparate nur mit einer halb so großen Geschwindigkeit, d. h. von einer Umdrehung in 2 Secunden, oder einer Doppelschwingung des Armaturhebels in $^1/_{45}$ Secunde gehen. Damit ist jedoch noch keineswegs gesagt, daß sein Telegraph in der Secunde 15, oder in der Minute 900 Zeichen geben könne; denn das Auge könnte dem Zeiger dann kaum folgen; überdieß zeigt er bei dieser regelmäßigen und gleichförmig ruckweisen Geschwindigkeit alle Zeichen in gleicher Weise und thut hiemit am Ende nichts anderes, als wenn er keines zeigte, weil der Beobachter in diesen Bewegungen nichts unterscheiden, nichts aus ihnen entnehmen kann; es ist fast dasselbe, wie wenn Jemand mit ganz gleichbleibender und monotoner Stimme das Alphabet mehrmals nacheinander hersagen würde, ohne irgend einen Buchstaben besonders zu betonen; gewiß wäre es rein unmöglich herauszufinden, was er sagen wollte.

Es muß folglich dem in Rede stehenden Mechanismus noch etwas hinzugesetzt werden; der Zeiger muß in seinem Laufe angehalten werden, nicht lange, aber doch $^1/_2$ Secunde, $^1/_3$ oder $^1/_4$ Secunde lang, je nach der Genauigkeit der Bewegungen des Absenders der Depesche und dem mehr oder weniger schnellen Blick ihres Empfängers; dadurch werden von dem Zeiger die Buchstaben, auf welche der Beamte ausschließlich seine Aufmerksamkeit richten muß, gezeigt, gewählt, oder wenn man will, gewissermaßen ausgesprochen. Zur Erreichung dieses Zweckes bringt Hr. Siemens rings um sein Zifferblatt herum eben so viele Tasten an, als sich Zeichen darauf befinden, und auf jeder Taste ist das

Zeichen, welchem sie entspricht, in auffallender Schrift wiederholt. Wenn man den Finger auf eine Taste legt, so drückt man ein verticales Stängchen von 1—2 Millimeter Durchmesser nieder, welches dann einem dem Zeiger parallelen und auf dessen Achse steckenden horizontalen Hebel den Weg versperrt. Dieß ist gerade als wenn der Zeiger selbst angehalten würde; der Mechanismus ist aber unter dem Zifferblatt verborgen, um den Anblick des letztern nicht zu stören und die Aufmerksamkeit des Beamten nicht zu ermüden. Es genügt nicht, daß der Zeiger ganz genau dem von ihm anzugebenden Zeichen gegenüber angehalten werde, sondern es muß überdieß der mit der Armatur verbundene Treibhebel, dessen Schwingung dasselbe Hinderniß ebenfalls aufhält, sich dann auf der Hälfte seines Rückwegs befinden, d. h. in der Mitte der Excursion, welche er unter dem Einfluß der ihn zurückziehenden Feder macht. Es leuchtet nämlich ein, daß, da in diesem Augenblicke die Kette seit einer gewissen Zeit unterbrochen ist und die Wirkungen des Stroms aufgehört haben, die Armatur nicht mehr so leicht eine magnetische Polarität erhalten kann, welche den regelmäßigen Gang des Apparats zu stören vermöchte. Diese Bedingungen hat Hr. Siemens mit großer Geschicklichkeit erfüllt.

Der Absender der Depesche hat daher nur eine Operation zu verrichten: er legt den Finger nacheinander auf alle Tasten, welche der Reihe der zu gebenden Zeichen entsprechen. Er drückt eine Taste nieder und der Zeiger seines Apparats, von der ihm beigebrachten regelmäßigen Bewegung fortgeführt, erfährt noch keine Einwirkung, sondern setzt seinen Weg fort bis zu dem Augenblick, wo er an das Zeichen gelangt, dessen Taste niedergedrückt ist; hier bleibt er stehen. Der Zeiger der andern Station, von derselben Kraft bewegt und dem Synchronismus unterworfen, kann jedoch nicht mathematisch in demselben Augenblick stehen bleiben, denn der ihn in Gang setzende Hebel, ebenfalls von seiner Feder zurückgezogen, macht gezwungen seinen Rückweg, weil er nicht wie der Hebel der ersten Station ein materielles Hinderniß findet, das ihn aufhält; er vollendet also seinen Rückweg und nimmt die Stellung ein, wo er seinerseits die Kette schließt und den Strom wiederherstellt. Was er aber da thut, kann nicht in demselben Augenblick seine Wirksamkeit haben, weil der Hebel der ersten Station zu dieser Zeit auf einem Punkt zurückgehalten ist wo er die Kette unterbricht. Auf diese Weise veranlaßt der die Depesche absendende Beamte, indem er den Finger während eines gewissen Bruchtheils einer Secunde auf eine Taste legt, wohl einen ähnlichen kurzen Aufenthalt des Zeigers der zweiten Station; aber es ist wohl zu bemerken, daß die beiden

Zeiger nicht in demselben Augenblick stille stehen können: der zweite bleibt erst nach einer Zeit stehen, welche beiläufig dem Viertel der Dauer einer vollständigen Schwingung entspricht. Dieser Umstand ist von Wichtigkeit wegen des Einflusses, den er auf die Anzahl der Zeichen ausübt, welche in einer gegebenen Zeit übertragen werden können.

Wenn der Absender der Depesche den Finger aufhebt, welchen er auf die erste Taste gelegt hatte, um ihn auf die zweite zu bringen und das zweite Zeichen zu geben, so finden folgende Erscheinungen statt. Der Hebel seines Apparats, der ihn ziehenden Feder folgend, kann endlich ungehindert seinen Rückweg vollenden, was er auch thut. Da alsdann die Kette überall geschlossen ist, so stellt sich der Strom wieder her; die Armaturen beider Stationen werden gleichzeitig angezogen und die Zeiger gehen wieder ihren übereinstimmenden Gang, bis zu dem Augenblick wo der Zeiger der ersten Station das zweite Zeichen angibt; der Zeiger der zweiten Station wiederholt es seinerseits, und dieselben Erscheinungen wiederholen sich bis zum Ende der Depesche.

Wenn alles gehörig vor sich geht, hat der Telegraphist der zweiten Station nichts zu thun, als mit aufmerksamem Auge die Bewegungen seines Zeigers zu verfolgen und die ihm gegebenen Zeichen niederzuschreiben oder zu dictiren; wenn er hingegen einen Zweifel hat, oder eine Störung eingetreten ist, so legt er den Finger auf eine Taste; alsdann bleibt der Zeiger der ersten Station bei diesem Zeichen stehen und der Absender der Depesche ist in Kenntniß gesetzt, daß sein Correspondent reden will: das Gespräch beginnt, die Erklärungen werden ausgetauscht, und bald wird die anfängliche Arbeit wieder fortgesetzt. Man kann sagen, daß dieß eine wohlgeordnete Unterredung zwischen zwei Personen ist, die sich verständigen wollen und von denen jeder gleiche Freiheit hat, sein Wort zur rechten Zeit anzubringen.

Dieser Apparat genügt an und für sich; er bedarf keines weitern Hülfsmittels, sofern man sich an das Manuscript des Beamten halten und etwa von ihm gemachte Fehler, sowohl im Ablesen der Zeigerbewegungen als im Aufschreiben der Zeichen nach dem Lesen, hinnehmen will.

Um aber auch die Möglichkeit solcher Irrthümer zu vermeiden, fügt Hr. Siemens seinem Apparat eine magnetische Druckerei bei, welche von der Depesche einen eben so guten Abdruck liefert als es die gewöhnliche Druckerpresse thun könnte. Der Stationsbeamte hat sich dann gar nicht darum zu bekümmern; er kann auf- und abgehen, während

sein Apparat arbeitet, und wenn er nach einigen Minuten zurückkehrt, findet er einen Papierstreifen, auf welchem alle Buchstaben der Depesche ganz vollkommen abgedruckt sind; sie sind nicht bloß aneinander gereiht, sondern auch die Spatien sind sorgfältig beobachtet, kleine zwischen den Buchstaben und große zwischen den Wörtern. Man könnte auch die genaueste Interpunction anbringen, wenn sie für das Verständniß des Textes nothwendig wäre; in der Regel aber würde man damit eine kostbare Zeit für unnütze Zeichen verlieren.

Wir wollen versuchen von letzterm sehr gut ausgedachten und ausgeführten Apparat einen Begriff zu geben.

Eine verticale Achse, derjenigen des Zifferblattzeigers ganz ähnlich, und von einem eben solchen Mechanismus in rotirende Bewegung gesetzt, ist an ihrem obern Theil mit 30 horizontalen Radien versehen, welche in derselben Ebene und gleich weit auseinander angebracht sind; jeder solche Radius trägt an seinem von der Achse entferntesten Ende, d. h. 4—5 Centimeter davon weg, auf seiner obern Fläche einen Buchstaben des Zifferblatts in ziemlich hervortretendem Relief; da diese Radien mit Federkraft biegsam sind, so braucht ein solcher nur von unten nach oben gegen den nicht weit über ihm befindlichen Papierstreifen gestoßen zu werden, um auf denselben mit mehr oder weniger Kraft zu drücken. Dieser Papierstreifen umfaßt als halbkreisförmiger Bogen eine mit ziemlich fester Schwärze überzogene Druckwalze. Da wo das Papier von dem Relief des Buchstabens stark gepreßt wird, bedruckt es sich sauber, außerdem erhält es nicht einmal Flecken.

Es müssen aber viele Bewegungen verbunden werden, um folgende zwei Bedingungen genau zu erfüllen:

1) daß die Druckwalze, welche in dem Augenblick wo sie druckt, unbeweglich seyn muß, sobald sie den Abdruck eines Buchstabens empfangen hat, sich so weit umdreht und das Papier mit sich nimmt, um ein Spatium zu erzeugen, und ein größeres Spatium, wenn dasselbe ein Wort beschließt;

2) daß der Hammer, welcher von unten auf den Buchstaben schlägt, gerade in dem Augenblick ankommt, wo der Buchstabe etwa $1/3$ oder $1/4$ Secunde anhält, um den Schlag zu empfangen.

Wir haben schon gesagt, daß die die Relief-Buchstaben tragenden Radien sich wie der Zifferblattzeiger bewegen, d. h. daß sie selbst eine Art drehendes Zifferblatt bilden, so daß alle Relief-Buchstaben, einer nach dem andern, über dem Hammer vorbeikommen, welcher von unten

nach oben, und immer auf denselben Punkt schlägt. Wenn nun auf der die Depesche absendenden Station der Beamte den Finger auf eine Taste legt, so hält er damit einen Augenblick den Relief-Buchstaben der zweiten Station an, wie er daselbst den Zeiger des Zifferblatts anhält, wenn man sich des Zifferblatt-Apparats bedient; man braucht also nur während dieses sehr kurzen Zeitraums den Hammer spielen zu lassen, damit der Druck vor sich geht.

Diesen Dienst verrichtet ein starker Elektromagnet; derselbe wird durch eine besondere oder Hülfsbatterie, deren Strom nicht in die telegraphische Kette geht, in Gang gesetzt. So oft der Treibhebel des Telegraphen eine Schwingung vollbringt, um einen Reliefbuchstaben vorübergehen zu machen, stellt er eine Verbindung zwischen den Polen der Hülfsbatterie her oder, mit andern Worten, er schließt die Kette des druckenden Elektromagneten, und doch bleibt dieser unthätig, weil er so construirt ist, daß er der Einwirkung seines Stroms langsamer gehorcht; wenn aber der Treibhebel einen Augenblick unter der Einwirkung seiner Feder anhält, nämlich an der Gränze seines Rückwegs, um das ihm von der ersten Station zugekommene Zeichen zu wiederholen, alsdann erhält der druckende Elektromagnet von dem durch ihn gehenden Strom eine Kraft, welche lange genug andauert, damit seine schwere Armatur der stattfindenden Anziehung folgt. Bei dieser Bewegung bewirkt die Armatur folgendes:

1) durch einen aus einem Stück mit ihr bestehenden etwas langen Hebel gibt sie dem darauf wartenden Reliefbuchstaben den Hammerschlag;

2) durch einen etwas langsamer auf ein Schiebrad wirkenden zweiten Hebel dreht sie die Druckwalze und den dieselbe umgebenden Papierstreifen um eine Kerbe weiter; es ist dafür gesorgt, daß die Walze sich auch in der Längenrichtung verrücken und so mit den verschiedenen Punkten ihrer Oberfläche drucken kann;

3) durch einen dritten Hebel unterbricht sie endlich die Kette der Hülfsbatterie und vernichtet so die Kraft, welche sie angezogen hatte; in diesem Augenblick nimmt die schwere Armatur, nachdem sie für diesesmal ihre Aufgabe erfüllt hat, von selbst wieder ihre Stelle ein, der Wirkung der Feder folgend, welche nun vorherrschend wird;

4) durch einen vierten Hebel, welcher erst am Ende jedes Wortes functionirt, bringt die Armatur des druckenden Elektromagneten eine Glocke zum Schlagen, wodurch der Stationsbeamte beurtheilen kann,

ob die Apparate in Uebereinstimmung bleiben; letztere Wirkung wird durch folgende sinnreiche Einrichtung erzielt: jedes Wort wird mit einer weißen Taste beendigt, und jener von den 30 Radien, welcher dieser Taste entspricht, hat gar kein Relief; der Hammer, welcher schlägt als wenn er drucken sollte, erfährt hier den durch die Dicke des Reliefs verursachten Widerstand nicht mehr, macht daher einen etwas längern Weg, und gestattet der Armatur, von welcher er ein Theil ist, ebenfalls einen etwas längern Weg zu machen. Durch diesen größern Spielraum in der Bewegung, kann der vierte Hebel am Ende jedes Worts bis zur Glocke gelangen, aber er erreicht sie nicht, wenn sich ein Buchstabe abdruckt.

Endlich fügt Hr. Siemens vorstehenden Apparaten noch einen neuen hinzu, welchen er den Fortpflanzer oder Uebertrager nennt und der ausschließlich dazu dient, die Depeschen zwischen zwei sehr weit von einander entfernten Stationen zu vermitteln. Dieser dritte Apparat beruht ebenfalls auf demselben Princip, er ist aber überdieß eine interessante Anwendung der Theorie der abgeleiteten Ströme. Der zwischen den Stationen circulirende Strom, der eigentlich telegraphirende Strom, kann sehr schwach seyn, weil fast gar kein Dienst von ihm verlangt wird; seine einzige Verrichtung ist, die Kette zur gehörigen Zeit zu öffnen und zu schließen. Die alsdann beinahe ausschließlich in die Signal-Apparate übergehenden Ströme der Batterien jeder Station besitzen stets Kraft genug jene in Gang zu setzen; nachdem sie ihren Dienst gethan haben, bereitet der schwache telegraphirende Strom den Apparat zur Ausführung des folgenden Zeichens vor.

Die Commission hat die verschiedenen Siemens'schen Apparate mit großem Interesse untersucht; sie fand dabei überall eine vollkommene Kenntniß der Theorie, und als geschickter Beobachter wußte Hr. Siemens alle die complicirten Erscheinungen zu berücksichtigen, welche sich in den Leitern und in den Elektromagneten zeigen, besonders wenn die Wirkungen nur von sehr kurzer Dauer seyn sollen.

Mittelmäßig ausgeführt, würde sein System ohne Zweifel sehr mittelmäßige Resultate geben; gut ausgeführt aber, wie es von Hrn. Halske geschieht, scheint es einen unbestreitbaren Vorzug vor den bisher angewandten alphabetischen Apparaten zu besitzen, indem diese ihren Dienst nicht mit demselben Grad von Sicherheit und Genauigkeit verrichten. Hinsichtlich der Geschwindigkeit scheint es der Siemens'sche Apparat mit jedem alphabetischen aufzunehmen; wir finden es sogar wahrscheinlich, daß die sinnreichen Verbesserungen, welche Hr. Sie-

mens in der Construction der Elektromagnete anbrachte, ihm einen Vortheil sichern können, besonders wenn man nur Apparate von beinahe gleicher relativer Empfindlichkeit mit einander verbindet und nie zwei Elektromagnete zusammengesellt, wovon der eine lebhaft, der andere träge ist.

XLI.

Ueber die Erzeugung möglichst vollkommener Lichtbilder auf Papier; von Anton Martin, Custos der Bibliothek des k. k. polytechnischen Instituts in Wien.

Aus den Sitzungsberichten der kaiserl. Akademie der Wissenschaften, 1849, fünftes Heft, S. 81.

Während des letztverflossenen Sommers habe ich mich mit Erzeugung möglichst vollkommener Lichtbilder auf Papier beschäftigt und meine Bemühungen blieben besonders bezüglich der Aufnahme architektonischer Gegenstände nicht ohne Erfolg. Mein Zweck war, die von anderen Experimentatoren angegebenen Vorschriften zu prüfen, das Beste zu behalten oder dieselben auf zweckmäßige Weise abzuändern. Auf diesem Wege habe ich gefunden, daß das photographische Papier besonders für die Darstellungen von leisen Abstufungen im Halbschatten weit empfindlicher präparirt werde, wenn man es zuerst bloß mit Jodkaliumlösung, dann mit einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd imprägnirt, worauf es alsogleich noch naß bekanntermeise auf das Blanquart'sche Glas gelegt wird. Talbot, Blanquart und die meisten anderen Experimentatoren haben früher das Papier an der Oberfläche zuerst mit der genannten Silbersalzlösung, dann mit der Jodkaliumlösung und endlich wieder mit einer bei weitem stärkeren mit Essigsäure versetzten Silbersalzlösung überstrichen, was nicht nur ein unnöthiger Aufwand von Material und Arbeit ist, sondern, wie schon gesagt, auch im Erfolge der einfacheren Bereitungsart weit nachsteht. — Beim Hervorrufen der negativen Bilder empfiehlt Blanquart viel Gallussäure anzuwenden, was zwar die freiwillige Zersetzung an den lichten respective Schattenpartien der Bilder verhindert, allein kräftige Bilder erhält man damit nicht, sondern dieß ist nur der Fall bei Anwendung von verhältnißmäßig weniger Gallussäure. Die später anzuführende Fixationsmethode

macht das Bild an den lichten Stellen vollkommen rein, und zwar um so leichter, wenn man das Bild vor dem Firiren mit etwas Weingeist auswäscht, was ich um so gewisser zu thun empfehle, wenn man mit einem gut geleimten, körnigen Papiere arbeitet. Das Bild wird wundervoll klar und durchsichtig. — In meinem Repertorium der Photographie, Wien bei Gerold 1848, empfahl ich als Firationsmittel eine sehr verdünnte Cyankaliumlösung, welche Methode nach meiner Prüfung vollkommen schöne Bilder liefert, und wobei nur der Uebelstand eintritt, daß man sehr vorsichtig damit manipuliren muß, weil das Cyankalium auch die dunklen respective Lichtpartien sehr leicht zerstört, wenn die Lösung zu stark ist, oder wenn man das Bild zu lange darin läßt. Siedend heiße unterschwefligsaure Natronlösung ersetzt das Cyankalium vollkommen, ohne die zerstörende Wirkung desselben auszuüben. Zuletzt habe ich mich bemüht, die positiven Bilder stark und kräftig zu erzeugen, wobei die Anwendung von siedend heißem unterschwefligsaurem Natron, vorzugsweise bei Vedutten, sehr zu empfehlen ist, wenn man das Bild im Copirrahmen so überkräftig werden läßt, daß es vor der Firation unschön und fast ohne Nüancirung erscheint, während nach der Firation alle Nüancen in voller Kraft zum Vorschein kommen.

Bei Porträten ist diese Methode weniger anzuwenden; da die aufgezählten Veränderungen hier isolirt angegeben sind und natürlich nicht in jede Methode hineinpassen, so erlaube ich mir des Zusammenhanges willen, und um diesem Aufsatz einen praktischen Werth zu verleihen, meine Verfahrungsart nach der Reihenfolge der Operationen näher zu beschreiben.

Negative Bilder.

1) Flüssigkeiten:

I. Ein Loth Jodkalium wird in 20 Loth destillirten Wassers aufgelöst und diese Lösung mit 8 — 10 Tropfen einer concentrirten Cyankaliumlösung versetzt.

II. Ein und ein Viertel Loth grauer Höllenstein wird in 20 Loth destillirten Wassers aufgelöst und mit ein und einem halben Lothe sehr starker Essigsäure (Radicalessig) versetzt.

III. Concentrirte Gallussäurelösung.

IV. Weingeist.

V. Zwei Loth unterschwefligsaures Natron werden in 20 Loth destillirten Wassers aufgelöst.

2) Apparate: Nebst der Camera obscura und den dazu gehörigen Rahmen, hat man noch zwei Spiegelgläser (Blanquart'sche Gläser) nöthig, welche beide zugleich in den Rahmen leicht hineinpassen, und welcher Rahmen so tief im Falz construirt seyn muß, daß auf die zwei hineingelegten Spiegelgläser rückwärts noch ein Brettchen gelegt werden kann, das so wie der bekannte Schieber von vorne, den Rahmen gegen das eindringende Licht von rückwärts absperrt. Ferner vier bis sechs flache, viereckige Porzellantassen mit $^3/_4$ Zoll hohem Rand, welche rund herum um etwa $^3/_4$ Zoll weiter seyn müssen als das Papier groß ist, worauf man die Bilder macht. Endlich ein Porzellangefäß sammt Spirituslampe, um das unterschwefligsaure Natron siedend heiß machen zu können, und eine Abdampfschale, um Wachs darin schmelzen zu können.

3) Papier: Feines, gleichförmiges Maschinenpapier, am besten Canson frères, von welchem man ein Stückchen auf einige Minuten in Wasser legt, es herausnimmt und abtrocknet, um die glatte Seite (Filzseite) von der rauhen (Siebseite) unterscheiden und das Ganze darnach bezeichnen zu können, denn das Bild muß immer auf der glatten Seite gemacht werden. Ein geübtes Auge erkennt übrigens die glatte Seite, ohne das Papier zu nässen.

4) Man gießt die Flüssigkeit Nr. 1 und 2, jede für sich, in zwei vom Staube vollkommen gereinigte, ziemlich horizontal gestellte Porzellantassen.

5) Man nimmt ein Blatt Papier, welches um eine Linie kleiner geschnitten ist als das Blanquart'sche Glas, faßt es bei zwei diagonal entgegengesetzten Ecken, die glatte Seite nach abwärts, und hält es so, daß es sich durch seine eigene Schwere in der Mitte senkt, und legt es dann langsam auf die Oberfläche der Flüssigkeit Nr. 1, indem man die beiden Ecken ebenfalls senkt und endlich gänzlich aus den Fingern läßt. Nun schwimmt das Blatt flach auf der Flüssigkeit, wobei man vorzüglich darauf Acht haben muß, es durch manuelle Fertigkeit dahin zu bringen, daß keine Luftblasen zwischen dem Papiere und der Flüssigkeit haften bleiben. Nachdem man es so ungefähr eine Minute liegen gelassen, lüftet man eine Ecke mit einem reinen Hölzchen, hebt das Papier von der Flüssigkeit ab, läßt es sehr kurze Zeit abtropfen, faßt es an einer zweiten Ecke und legt es mit der trockenen Seite auf ein Blatt Schreibpapier, und trocknet die nasse Seite mit Löschpapier, indem man dieses darauf legt und mit der flachen Hand darüber streicht, damit alle überflüssige Jodkaliumlösung davon aufgesaugt werde. Ein zweites reines Löschpapier vollendet das Abtrocknen. — Ich habe hier die Methode des Schwimmens und Abtrocknens genau beschrieben, und werde später, so

oft sich diese Operationen wiederholen, die Beschreibung weglassen, indem ich auf den gegenwärtigen Paragraph verweise.

6) Man läßt die, durch Operation Nr. 5 mit Jodkalium imprägnirte Seite des Papiers auf Flüssigkeit Nr. 2 höchstens 12—25 Secunden schwimmen, hebt es bei einer Ecke ab, faßt es mit der andern Hand von rückwärts bei der diagonal entgegengesetzten Ecke, und legt es noch ganz naß mit der nassen Seite auf das eine, mit destillirtem Wasser gut abgewaschene und abgetrocknete Spiegelglas, gerade so, als wäre dieses eine Flüssigkeit und man wollte das Papier darauf schwimmen lassen. Durch Adhäsion haftet das Papier ganz flach auf dem Glase, und das richtige Auflegen gelingt nach einiger Uebung vollkommen, ohne daß man an dem Papiere zerren und rücken darf, wobei es leicht zerreißt. Liegt es nicht richtig, so hebt man es lieber nochmals ab und versucht es neuerdings aufzulegen.

7) Das Blanquart'sche Glas mit dem adhärirenden Papier wird in den Rahmen mit der Glasseite gegen den Schieber gelegt; darauf kommt ein ganzes Quartblatt Löschpapier, welches man durch Daraufliegen des zweiten Spiegelglases gewissermaßen in den Rahmen hineinklemmt, und worauf man den Rahmen mittelst des Brettchens schließt. Das Löschpapier wird darum zwischen die beiden Gläser gelegt, weil man mittelst der, selbst vor das Brettchen vorstehenden Ränder, das zweite Glas von der Rückseite des photographischen Papiers nach der Exposition abhebt, was sonst, da das photographische Papier naß ist, Schwierigkeiten macht; zugleich saugt dieses Löschpapier die an den Rändern sich ansammelnde Flüssigkeit auf, wodurch man reinlicher zu arbeiten im Stande ist.

8) Exposition in der Camera: Die Zeitdauer derselben hängt natürlich von der Beleuchtung und der Lichtstärke des Apparates ab. Bei Voigtländer's Apparat Nr. 19 braucht man für ein Porträt im Zimmer, bei schöner Beleuchtung, 25 — 30 Secunden; zur Aufnahme eines von der Sonne beschienenen Gebäudes, mit der vorderen eigens dazu vorgerichteten Linse desselben Apparates, 20 Secunden.

9) Man hebt mittelst des am Rahmen vorstehenden Löschpapieres das Brettchen und das zweite Glas vom Rahmen ab, nimmt das Blanquart'sche Glas mit dem adhärirenden Papier heraus, und gießt ungefähr einen Eßlöffel voll Gallussäure (Flüssigkeit Nr. 3) in eine Porzellantasse, faßt das Papier wieder bei zwei diagonal entgegengesetzten Ecken, hebt es vom Glase ab und legt es auf die Gallussäure, gerade so, als wollte man es schwimmen lassen, mit der prä-

parirten und bereits belichteten Seite nach abwärts. Das Papier ist noch naß, und die Gallussäure benetzt bei einiger Vorsicht alsogleich das ganze Bild, was wichtig ist, weil sonst leicht Flecken entstehen, was man wohl auch dadurch verhindern kann, daß man das Bild ein- bis zweimal, gleich nach dem Darauflegen, wieder lüftet oder die Tasse hin und her neigt, damit die Gallussäure sich schnell über die Bildfläche verbreitet. Hier läßt man das Bild 25 Minuten und oft noch bedeutend länger, kurz so lange liegen, bis es in allen Theilen überkräftig ist, was man durch öfteres Ansehen ermittelt.

10) Man nimmt das Bild heraus, legt es in eine andere Tasse, die Bildfläche nach aufwärts, und gießt einen Löffel voll starken Weingeists darauf, der alsogleich das Papier bis ins feinste Fäserchen durchdringt und vollkommen rein und klar macht, worauf man, nach ungefähr einer Minute durch Neigen der Tasse, den überflüssigen Weingeist in einer Ecke ansammeln läßt, um ihn abzugießen.

11) Man siedet in einem Porzellangefäße die Flüssigkeit Nr. 5, und gießt sie *siedend* heiß (bloß warm erfüllt sie nicht ihren Zweck) in eine Porzellantasse, welche diesen Temperaturwechsel auszuhalten im Stande ist, worauf man schnell das ganze Bild, noch naß vom Weingeist, hineinlegt, wobei man aber Acht haben muß, sich die Finger nicht zu verbrennen. Bequemer ist es, das Natron gleich über das in der Tasse liegende Bild zu gießen, was aber einige Achtsamkeit erfordert, weil dort wo der Strahl auffällt, leicht Flecken entstehen. Man läßt das Bild nach Umständen, d. h. nach Maaßgabe seiner Kraft, eine bis zwei Minuten darin liegen, während man es mit einem Hölzchen lüftet und durch Anfassen am Rande im Natron bewegt, kurz auf irgend eine Weise Sorge trägt, daß es ja von oben und unten vom Natron durchdrungen wird.

12) Man nimmt das Bild aus der heißen Natronlösung heraus, trocknet es mit Löschpapier etwas ab und legt es noch ganz feucht in destillirtes Wasser, was man ein- bis zweimal wechselt, worauf es nach einer halben Stunde herausgenommen, abgetrocknet und durch Liegenlassen ganz ausgetrocknet wird. Die in Nr. 11 gebrauchte Natronlösung wird schmutzigbraun, bekommt, besonders wenn man sie lange in der Tasse läßt, einen starken Niederschlag; allein trotzdem ist die Lösung sehr oft zu gebrauchen, nur muß man sie vor dem Gebrauche filtriren.

13) Man schmilzt weißes Wachs und gereinigtes Unschlitt (z. B. Hirschunschlitt) zu gleichen Theilen in einer Abdampfschale, streicht diese

Mischung mittelst eines breiten Borstenpinsels nicht zuheiß (weil sonst der Pinsel verbrennt) auf die Rückseite des Bildes, welches man später zwischen Löschpapier, ebenfalls nicht zu heiß, mit einem Plätteisen bügelt, so zwar, daß das überflüssige Wachs herausgezogen wird, wobei aber doch das ganze Bild mit Wachs durchzogen bleiben muß, weil zu sehr vom Wachs entblößte Stellen undurchsichtig werden und den reinen Abdruck erschweren, oder, besser gesagt, verhindern. Hat man bei Porträten hinter der Person nicht einen sehr hellweißen Hintergrund, welcher auf dem negativen Bilde vollkommen schwarz ist, so zeichnet man sich die Contouren des Porträts durch das Fenster noch vor dem Wachsdurchziehen sehr genau ab, und deckt Alles außerhalb der Contouren, was also auf dem positiven Bilde weiß bleiben soll, mit stark angeriebener Tusche, worauf man nach dem Trockenwerden erst die Operation des Waschens vornimmt.

Positive Bilder.

14) Flüssigkeiten:

VI. 168 Gran Kochsalz werden in 20 Loth destillirten Wassers aufgelöst.

VII. 2 Loth grauer Höllenstein werden in 20 Loth destillirten Wassers aufgelöst.

VIII. 2 Loth unterschwefligsaures Natron werden in 20 Loth destillirten Wassers aufgelöst und mit einer Lösung von 30—40 Gran Höllenstein in 1 Loth Wasser versetzt. Man gießt die Silbersalzlösung in einem dünnen Strome, unter immerwährendem Umrühren der Natronlösung, in diese letztere.

15) Apparate: Vier Porzellantassen, ein Copirrahmen, d. i. zwei in einen Rahmen einzulegende starke Spiegelgläser, welche eben in diesem Rahmen entweder durch Schrauben oder auf irgend eine andere Weise an einander gepreßt werden können. Gewöhnlich befindet sich bei jedem Apparate ein solcher Copirrahmen.

16) Papier: Für positive Bilder ist die Wahl des Papiers nicht so schwierig; jedes weiße glatte Papier genügt, allein es bleibt nicht zu läugnen, daß verschiedene Papiersorten auf den Ton der Bilder Einfluß nehmen. Auch hier muß das Bild auf die glatte Seite gemacht und das Papier etwas größer geschnitten werden als das negative Bild.

17) Schwimmenlassen auf der Flüssigkeit Nr. 6 durch circa 1½ Minuten.

18) Abtrocknen.

19) Schwimmenlassen auf der Flüssigkeit Nr. 7 durch 2 Minuten.

20) Abtrocknen.

21) Operationen 17 bis 20 wiederholt.

22) Das Papier wird sorgfältig abgetrocknet, indem man ein neues Löschpapier darauf legt, welches man durch häufiges Streichen fest an das feuchte Papier andrückt, denn wenn das Copirpapier nicht sehr abgetrocknet ist, überträgt es Chlorsilber auf das negative Bild und erzeugt dort Flecken, welche spätere Abdrücke verderben. Das Papier ganz getrocknet zu gebrauchen wäre vorzuziehen, wenn nicht das etwas feuchte Papier empfindlicher wäre, wodurch die Operation beschleuniget und das Bild überhaupt schöner wird.

23) Man legt das Copirpapier auf eine Spiegelplatte mit der präparirten Seite nach aufwärts, darauf wird das negative Bild mit der Bildfläche nach abwärts so gelegt, daß das Copirpapier ringsum vorsteht, zuletzt legt man die zweite reine Spiegelplatte oben auf und gibt das Ganze in den Copirrahmen, so daß das negative Bild frei dem Lichte ausgesetzt werden kann, während der Copirrahmen von unten durch ein Brett oder schwarzes Papier gegen das Eindringen des Lichtes geschützt seyn muß.

24) Exposition im Lichte nach Maaßgabe der Kraft des negativen Bildes: Im Sonnenlichte 7—12 Minuten, im zerstreuten Tageslichte ¾ Stunden, wohl auch länger; die Färbung des vorstehenden Randes, der fast schwarz werden muß, gibt einen Anhaltspunkt, allein die eigentlich richtige Zeit der Exposition hängt auch davon ab, ob man später kalt oder heiß fixirt; in letzterem Falle muß sie länger dauern, damit das Bild überkräftig werde.

25) Man nimmt das Bild aus dem Copirrahmen und legt es in die kalte Flüssigkeit VIII, wo es alsogleich röthlichbraun und sehr klar wird. Sollte es nach und nach alle Kraft verlieren, so war die Zeit der Exposition zu kurz, war es aber die richtige Zeit exponirt, so bleibt es in gehöriger Kraft. Man läßt es eine halbe Stunde bis zwei Stunden in der Natronlösung liegen, wobei es etwas den Ton ändert, worauf man es herausnimmt, abtrocknet und während einiger Stunden in zwei- bis dreimal gewechseltem destillirten Wasser sorgfältig auswäscht, denn

ein schlecht ausgewaschenes Bild bleicht nach und verliert seine ganze Kraft. Dieß ist die kalte, besonders bei Porträts anzuwendende Firation. Bei Vedutten, welche man im Copirrahmen überkräftig werden läßt, siedet man die Natronlösung VIII und gibt das Bild schnell hinein; es erhält dadurch nach Vollendung der Firation besondere Kraft und der lichte Grund wird gelblich gefärbt, was dem Bilde das Ansehen eines Tondruckes gibt, während die Färbung des Bildes selbst dunkelsepia, ja oft sammtschwarz wird. Den Ton in einer bestimmten Nüance hat man vor der Hand nicht so ganz in seiner Macht. Vedutten, kalt firirt wie früher die Porträte, dürfen, wie gesagt, nicht gar so lange wie bei der heißen Firation im Copirrahmen exponirt werden und erhalten dann eine purpurbraune Farbe mit weißen Lichtern. Das Auswaschen mit Wasser zum Schlusse der Operation ist auch bei Vedutten sehr wesentlich. Die Natronlösung kann neu filtrirt oft gebraucht werden, wenn sie auch braun geworden ist.

26) Das nach dem Waschen vollkommen ab- und ausgetrocknete Bild wird auf einen Carton aufgeklebt und die Porträte von einem Maler nachgebessert; die Vedutten bedürfen keiner Nachbesserung, mit Ausnahme der Deckung kleiner weißer Tupfen, die unvermeidlich sind und wodurch das Bild, wie die Künstler sagen, ruhiger wird. Die Farbe mischt man aus Neutralblau, Carmin und Sepia. Zuletzt glättet man das Bild vorsichtig mit einem Falzbein oder einem breiten Achatstein.

Als allgemeine Bemerkungen füge ich noch hinzu, daß man die höchste Reinlichkeit beobachte, die Natrontassen nie zu anderen Zwecken gebrauche, oder sie sehr sorgfältig auswasche; daß die Tasse zum Hervorrufen zuletzt vor dem Gebrauche mit destillirtem Wasser ausgewaschen werden müsse, daß man alle Operationen, mit Ausnahme der Expositionen, im dunklen Zimmer machen müsse, und daß die beiden Methoden für positive und negative Bilder, wie sie beschrieben sind, unmittelbar vor der Anwendung durchgeführt werden müssen, was bei Porträts gar nichts genirt, bei Vedutten aber wohl erfordert, daß man das Papier dort präparirt, wo man das Bild aufnimmt. In meiner späteren Versuchsreihe werde ich mich mit der Untersuchung der Bedingungen befassen, unter welchen man zwischen der Präparation und Exposition bei der nassen Blanquart'schen Methode längere Zeit verstreichen lassen darf. Für eine trockene Methode findet man Auskunft in meinem Repertorium Bd. I S. 93. Durch Anwendung des Blanquart'-

schen Glases kommt das Papier um die Glasdicke mehr rückwärts zu stehen als der optische Focus der Linsencombination, worauf man beim Einstellen Rücksicht nehmen muß, gewöhnlich aber, wenigstens bei Voigtländer's Apparaten, corrigirt eben diese Glasdicke die Differenz zwischen dem optischen und chemischen Brennpunkt.

Ueber den chemischen Brennpunkt sehe man Repertorium Bd. II S. 13. Will man gerade nicht Geld sparen, so kann man für positive Bilder die Lösungen VI und VII doppelt so stark machen. Die Temperatur hat auf die Photographie auf Papier bedeutenden Einfluß, so daß die Bilder, namentlich Vedutten, im Sommer weit besser gelingen.

Der Apparat, mit welchem die der k. k. Akademie vorgelegten Bilder der Karlskirche gemacht wurden, ist von ausgezeichnet gleichmäßiger Schärfe. Er wurde von Voigtländer und Sohn in neuester Zeit zum erstenmale ausgeführt und läßt nichts zu wünschen übrig. Er besteht aus einer achromatischen Linse von 2 Zoll Oeffnung mit einem Diaphragma von nur 5 Linien, und dennoch ist er bei einer Brennweite von 12 Zoll so lichtstark, daß er ein Bild eines von der Sonne beleuchteten Gebäudes mit allen Abstufungen im Halb- und Schlagschatten im Sommer in 20—25 Secunden vollendet. Sonnenbeleuchtung ist übrigens bei Aufnahme architektonischer Gegenstände durch die Photographie unumgänglich nöthig, weil sonst das Bild monoton ausfällt. Voigtländer hat zu seinem Apparate Nr. 19 eine Diaphragma-Vorrichtung angefertiget, welche die vordere Linse des Objectives, die mit der obgenannten den Krümmungshalbmessern nach identisch ist, an eine Landschafts-Camera anzuschrauben erlaubt und wodurch dieser Apparat, da er auch etwas kleiner gehaltene Daguerreotypien mit großer Schärfe liefert, allen Anforderungen eines Photographen entspricht.

XLII.

Aubrée's Verfahren zur Photographie auf Papier.

Aus den Comptes rendus, Juni 1850, Nr. 23.

Nach dieſem Verfahren kann man die Bilder in dem Ton erhalten, welchen man für den geeignetſten hält, von den rothen Tönen an bis zu den ſchwarzen der gewöhnlichen Kupferſtiche.

Nach den Operationen, welche erforderlich ſind, um auf dem Papier ein poſitives Bild hervorzubringen, taucht man dasſelbe in ein Bad von unterſchwefligſaurem Natron, welches nach der bekannten Vorſchrift bereitet iſt. Nachdem man das Bild eine Viertelſtunde darin gelaſſen hat, nimmt man es noch ganz davon getränkt heraus und legt es ſogleich in eine Schüſſel mit Waſſer, welches mit Salpeterſäure angeſäuert wurde (4 Gr. Säure auf 250 Gr. deſtillirtes Waſſer). Man ſieht, wie das Bild ſogleich ſeine Farbe verändert und immer dunklere Töne annimmt; ſobald es den Ton hat, welchen man wünſcht, nimmt man es heraus und wäſcht es zu wiederholtenmalen in gewöhnlichem Waſſer aus.

Einige Photographen pflegen ihre mangelhaften Bilder mit Biſtre zu retouchiren; um dieſen Betrug zu entdecken, braucht man das verdächtige Bild nur in ein Bad zu legen, welches in einer Auflöſung von 16 Gr. Cyankalium in 250 Gr. deſtillirtem Waſſer beſteht; wenn das Bild frei von jeder Retouchirung iſt, wird es nach einer gewiſſen Zeit ganz verſchwinden. Im entgegengeſetzten Fall bleiben auf allen Stellen, wo mittelſt des Pinſels Biſtre aufgetragen wurde, Flecken zurück.

XLIII.

Photographie auf Papier. Verfahren das Bild in der Camera obscura auf trockenem Papier zu erhalten; von Blanquart-Evrard.

Aus den Comptes rendus, Mai 1850, Nr. 21.

Um die Photographie auf Papier auch für Personen, welche in chemischen Manipulationen nicht geübt sind, sicher und leicht zu machen, muß man die Schwierigkeiten bei der Exposition in der Camera obscura beseitigen; hierzu breche ich die Bahn, indem ich hier mittheile:

1) ein Verfahren mit trockenem, statt befeuchtetem Papier, zu operiren, wobei man der verschiedenen Zubereitungen enthoben ist, die man am Orte der Exposition erst vorzunehmen hatte;

2) eine so einfache Zubereitung dieses photogenischen Papiers, daß es für den Handel fabricirt und dem Liebhaber, welcher sich mit dessen Bereitung nicht selbst befassen will, ganz fertig geliefert werden kann.

Die nach den bisherigen Verfahrungsweisen bereiteten Papiere konnten nicht ausgetrocknet werden, ohne dann unter der Einwirkung der Gallussäure eine gleichförmige Färbung anzunehmen, welche das Bild so verhüllte, daß es ganz verschwand. Die Molke (das Milchwasser) hat die Eigenschaft diesem Uebelstande zu begegnen.

Man sammelt von der zum Gerinnen gebrachten Milch den klaren Theil durch Filtriren, rührt auf ein halbes Liter Molken das Weiße von einem Ei hinein, und bringt dann zum Sieden, um alle festen Theile abzuscheiden, filtrirt abermals, und löst hierauf 5 Procent (Gewichtstheile) Jodkalium in der Kälte darin auf. Das zu präparirende Papier, ein recht dickes, taucht man zwei Minuten lang in diese Flüssigkeit; hierauf trocknet man es, indem man es an den zwei Ecken mittelst zweier Stecknadeln an eine horizontal gespannte Schnur befestigt.

Diese Zubereitung kann ohne besondere Vorsicht am Tageslicht vorgenommen werden; das Papier ist in selbem Augenblick so gut wie ein halbes Jahr später. Wenn man sich desselben zu bedienen beabsichtigt, so wird es ein zweites Mal präparirt und zwar beim Licht einer Kerze und so kurz wie möglich vor der Exposition; doch gibt es noch mehrere Tage darnach gute Resultate, wenn man es nicht in der Wärme läßt.

Bei der Präparirung verfährt man, wie in meiner früheren Mittheilung (polytechn. Journal Bd. CIV S. 32) angegeben ist, indem man eine Glasplatte mit essig-salpetersaurem Silber bedeckt, welches aus 1 Theil salpetersaurem Silber, 2 Theilen krystallisirbarer Essigsäure und 10 Theilen destillirten Wassers besteht. Auf diese Flüssigkeit legt man eine Seite des Papiers und läßt dasselbe sich damit ansaugen, bis es vollkommen durchsichtig wird, wovon man sich überzeugt, indem man es aufhebt und durch ein Kerzenlicht betrachtet; alsdann trocknet man dieses Papier zwischen mehreren Bogen recht weißen Fließpapiers (Druckpapier eignet sich hierzu sehr gut) und läßt es in diesem Heft bis zu dem Augenblick wo man es in den Rahmen bringt, nämlich hinter einem recht reinen und trockenen Blatt Papier, und zwischen zwei Glasplatten, wie bei dem früher beschriebenen Verfahren mit feuchtem Papier.

Die später oder am andern Tag vorzunehmende Expositiion dauert, je nach dem Lichte und der Kraft der Objective, 1 bis 5 Minuten. Wenn man nach Hause zurückgekehrt ist, legt man die dem Lichte ausgesetzt gewesene Seite des Papiers auf eine gesättigte Schicht Gallussäure, mit sorgsamer Beschützung der Rückseite vor jeder Befleckung mit einer Spur von Gallussäure. Das Bild kömmt nach und nach zum Vorschein und nimmt zuletzt so kräftige Töne an als man sie nur wünschen kann.

Man wäscht es hierauf mit vielem Wasser und zieht es durch eine Auflösung von 1 Theil Bromkalium in 20 Theilen Wasser, um die nicht reducirten Silbersalze aufzulösen, wäscht es dann nochmals, um jede Spur von Bromkalium zu entfernen, dessen fortdauernde Wirkung das Bild vernichten würde, und trocknet es endlich zwischen mehreren Bogen Fließpapier.

Zubereitung des trocknen Papiers mit Eiweiß.

Das mit Eiweiß präparirte Papier hat ähnliche Eigenschaften wie das mit Milchwasser zubereitete, nur in einem geringern Grade; wie letzteres erhält es sich nach der Zubereitung mit Jodkalium unbegränzte Zeit lang gut; nach der Behandlung mit dem essig-salpetersauren Silber jedoch kaum länger als bis zum andern Tag. Die Bilder welche man bei der unten beschriebenen Präparirung erhält, sind wundervoll; nicht so zart, wie diejenigen auf Glas, gewähren sie jedoch mehr Reiz, weil die Contraste minder scharf sind und weil sie mehr Harmonie und Lieblichkeit besitzen.

Man schlägt das Weiße von Eiern, in welches man auf jedes angewandte Ei dreißig Tropfen einer gesättigten Jodkaliumlösung und zwei Tropfen einer gesättigten Bromkaliumlösung gegossen hat, zu Schnee, läßt nun das Ganze ruhen, bis der Schnee den Eiweißstoff in flüssigem Zustande wiedergibt, und filtrirt dann durch Seiden- oder Musselinpapier, wobei man das Eiweiß in einem großen flachen Gefäße auffängt. Man legt nun das zu präparirende Papier auf die Eiweißschicht und läßt es einige Minuten darauf liegen. Wenn es mit Eiweiß überzogen ist, hebt man es an einer seiner Ecken heraus, läßt es abtropfen und trocknen, indem man es an einer oder zwei Ecken an einer Schnur aufhängt.

Die Präparirung mit essig-salpetersaurem Silber ist in allen Stücken der oben für das mit Milchwasser zubereitete Papier beschriebenen gleich; man trockne nicht eher zwischen zwei Fließpapieren, als bis das Papier vollkommen durchsichtig geworden ist. Das Einstellen in den Rahmen behufs der Exposition geschieht auf dieselbe Weise, ebenso auch das Hervorbringen des Bildes mittelst Gallussäure und alles Uebrige; die Exposition erfordert aber längere Zeit, in der Regel 4 — 5 Minuten.

Zubereitung des positiven Papiers mit Eiweiß.

Das mit Eiweiß zubereitete positive Papier gibt zwar nur wenig glänzende Bilder, aber von reicherem Tone und von viel angenehmerer Zartheit und Durchsichtigkeit; es wird auf folgende Weise präparirt:

Man gießt in das Weiße von Eiern 25 Procente (Gewichtstheile) mit Chlornatrium (reinem Kochsalz) gesättigtes Wasser, schlägt das Eiweiß zu Schnee und filtrirt, wie bei obigem Verfahren; nur wird das Papier bloß eine halbe Minute auf dem Eiweiß gelassen. Man hängt es dann auf, um es zu trocknen, was in 6 bis 8 Minuten geschehen ist; nun legt man es in einem Gefäß über eine Auflösung von 25 Theilen salpetersauren Silbers in 100 Theilen destillirten Wassers. Man läßt das Papier auf diesem Bade wenigstens sechs Minuten und trocknet es alsdann flachgelegt, wie in meiner früheren Mittheilung (polyt. Journal Bd. CIV S. 32) angegeben ist.

XLIV.

Verfahren das Lichtbild auf Papier in der camera obscura augenblicklich hervorzubringen; von Blanquart-Evrard.

Aus den Comptes rendus, Juni 1850, Nr. 24.

Wenn man beim Präpariren des negativen Bildes dem Jodkalium noch Fluorkalium zusetzt, so entstehen die Bilder in der camera obscura augenblicklich. Um mich von der außerordentlichen Empfindlichkeit des Fluorkaliums zu überzeugen, versuchte ich es auf Glasplatten welche mit Eiweiß überzogen und bloß jodirt waren, weil diese wenigstens sechszig Mal länger als die Präparate auf Papier exponirt werden müssen.

Als ich dem jodhaltigen Eiweiß Fluorkalium beigab und die aus dem essig-salpetersauren Silber kommende Glasplatte nicht in destillirtem Wasser abwusch, sondern in einer Auflösung von Fluorkalium, erhielt ich das Bild in der camera obscura augenblicklich.

Ich habe dieses Resultat sogar erzielt ohne dem Eiweiß Fluorkalium zuzusetzen, indem ich bloß die durch das essig-salpetersaure Silber genommene Glasplatte in das Bad von Fluorkalium tauchte.

Diese Eigenschaft des Fluorkaliums ist für die Photographie auf Papier von größter Wichtigkeit und von nicht geringerem Werth als es das Brom hinsichtlich der jodirten Daguerre'schen Silberplatten war.

XLV.

Photographie auf Knochenleim, Verfahren sehr reine und sehr durchsichtige negative Bilder zu erhalten, welche in großer Anzahl auf gewöhnliches photographisches Papier übertragen werden können; von A. Poitevin.

Aus den Comptes rendus, Mai 1850, Nr. 21.

Um die Leimschicht zu bereiten, auf welcher ich meine negativen Bilder mache, löse ich in 100 Grammen Wasser 6 Gramme guten Leims

auf (mit dem im Handel vorkommenden, welchen man zur Bereitung der Gelees benutzt, gelang mir das Verfahren am besten). Dieser Leim soll keine in Wasser auflöslichen Salze enthalten und möglichst von Fettsubstanzen frei seyn. Um die Auflösung darzustellen, weiche ich den Leim 10 bis 15 Minuten in destillirtem Wasser ein, erwärme dann gelinde über der Weingeistlampe und rühre beständig um, bis er sich vollkommen aufgelöst hat. Wenn sich Schaum bildete, entferne ich ihn vorsichtig mittelst feinen Fließpapiers, von welchem ich Stückchen auf der Oberfläche umherziehe; ich seihe dann die Flüssigkeit durch ein vorher angefeuchtetes, recht dichtes Leinentuch, und schäume die Oberfläche noch einmal ab, auf welcher sich einige Streifen befinden, die ohne Zweifel von Fettsubstanzen herrühren, welche der ersten Abschäumung entgangen sind.

Wenn die Leimlösung so bereitet ist, nehme ich mittelst eines graduirten Tropfhebers eine bestimmte Menge heraus und gieße sie auf eine recht ebene horizontal gelegte Glasplatte aus; eine Schicht von $1^1/_2$ Millimeter ist dick genug; diese Menge entspricht ungefähr 20 Centimetern Auflösung für die eine Oberfläche einer Platte von 13,5 Centimetern Höhe auf 17,5 Centimeter Breite. Eine größere Dicke würde nicht schaden, eine geringere aber ihre Uebelstände haben.

Ehe man den Leim auf die Glasplatte gießt, trägt man auf diese eine erste Schicht mittelst eines Leinenstückchens auf, welches mit einer etwas verdünntern Leimlösung getränkt ist, erwärmt alsdann die Glasplatte über einer Weingeistlampe, und dann erst gießt man obige Leimlösung darauf, welche sich nun gleichförmig auf der Platte verbreitet. Man erwärmt die Glasplatte von unten wieder, jedoch mäßig, um den Leim flüssig zu erhalten, und läßt dann erkalten.

Die so zubereitete Platte tauche ich in eine Auflösung von essigsaurem Silber, die mit Leim überzogene Oberfläche nach unten gekehrt, und halte sie so in die Auflösung geneigt, bis sie ganz davon benetzt ist. Ich kehre dann die Glasplatte um und tauche sie ganz in die Flüssigkeit; hierauf fahre ich öfters und in verschiedenen Richtungen mit einem recht zarten Pinsel über die ganze Leimfläche, um die allenfalls daran haftenden Luftbläschen zu vertreiben, und ehe ich sie wieder aus der Flüssigkeit ziehe, blase ich über die Oberfläche, um zu sehen ob sie überall von der Auflösung benetzt wurde. Nun nehme ich die Platte heraus und indem ich sie etwas geneigt halte, fahre ich mit demselben Pinsel über die ganze Oberfläche, wobei ich den Rand des

vorhergehenden Striches jedesmal mit dem Rand des darauf folgenden zu decken suche. Hierauf trockne ich die Unterseite der Platte ab und lege sie horizontal, bis die obere Fläche wieder ausgetrocknet ist, wozu 5 bis 6 Stunden erforderlich sind.

Ich präparire in der Regel die Platten am Abend, wenn ich mich ihrer am Morgen des andern Tages bedienen will, und am Morgen, wenn ich sie Abends benützen will. Es ist von Wichtigkeit, daß sich auf der Oberfläche der Platte bei ihrer Anwendung keine freie Flüssigkeit mehr befindet, weil an den Stellen, wo noch solche wäre, die Schicht sich ablösen würde. Die Präparirung muß bei Ausschluß des Sonnenlichts vorgenommen werden. Auch die mit essigsaurer Silberlösung überzogene Platte darf nicht an das Tageslicht kommen.

Die Lösung des essigsauren Silbers erhält man, wenn man einer gesättigten Auflösung vom essigsaurem Silber die Hälfte ihres Volums Wasser zusetzt. Da 100 Theile Wasser bei gewöhnlicher Temperatur 0,5 Gramme essigsaures Silber auflösen, so löse ich, um 0,750 Liter meiner Auflösung zu bereiten, 2,5 Gramme essigsauren Natrons in 15 Grammen Wasser auf; andererseits löse ich 3,03 Gramme salpetersauren Silbers in 10 Grammen Wasser auf, gieße letztere Auflösung zur ersteren und sammle das essigsaure Silber, welches sich niederschlug, auf einem Filter. Den Niederschlag wasche ich schnell mit Wasser aus, und dann lasse ich in einzelnen Portionen 0,50 Liter Wasser durch das Filter laufen; beinahe sämmtliches essigsaures Silber muß sich aufgelöst haben; hierauf setze ich diesem halben Liter gesättigter Auflösung nach 0,25 Liter Wasser zu.

Bei dieser Operation bildeten sich drei Gramme essigsaures Silber; die 0,75 Liter sollten davon zwar nur 2,50 Gramme enthalten, ich wende aber etwas mehr an, um den Verlust durch das Waschwasser zu ersetzen. Da das essigsaure Silber am Sonnenlicht leicht eine Veränderung erleidet, so bereite ich diese Auflösung möglichst an einem dunkeln Orte. Ich bewahre sie in einer mit schwarzem Papier überzogenen Flasche auf und filtrire sie, so oft ich mir ihrer bediene.

Die nach obiger Angabe präparirte Platte setze ich dem Jodampf gerade so aus wie eine Daguerre'sche Platte; nur muß man dabei die Zeit beachten, weil man die Farbe der Oberfläche nicht zu beurtheilen vermag; die Zeit der Exposition ist kürzer als bei den Silberplatten. Die jodirte Platte bringt man in den Rahmen der camera obscura, wobei ich die nicht mit Leim überzogene Seite mit Pappe,

welche mit schwarzem Tuch überzogen ist, bedecke. Man thut gut, zwischen dem Jodiren und dem Exponiren in der camera obscura einige Zeit verstreichen zu lassen; die Platte gewinnt dadurch an Empfindlichkeit. Ich habe mich schon öfters der Platten erst 5 — 6 Stunden nach dem Jodiren bedient; sie hatten an Empfindlichkeit nicht im geringsten verloren.

Die Empfindlichkeit dieser Platten ist ungefähr viermal geringer als diejenige der mit Jod und Brom präparirten Platten. Für eine wohl beleuchtete Landschaft und bei einem Objectiv mit kleinem Diaphragma kann die Exposition in der camera obscura 80 bis 100 Secunden erfordern. Porträts mit wohl beleuchtetem Schatten können mit dem Porträt-Objectiv in zwei Minuten fertig werden. Ich habe Versuche über die Wirkung des Bromdampfs auf diese Platten angestellt und gefunden, daß sie durch denselben für das Licht empfindlicher werden; doch sind diese Versuche noch nicht hinreichend, um darüber schon verlässige Angaben machen zu können.

Um das Bild zum Vorschein zu bringen, tauche ich die Platte in eine Gallussäure-Lösung welche 0,1 Gr. Gallussäure auf 100 Gr. Wassers enthält; ich lasse das Bild so lange hervorkommen, bis mir die Schatten (dunkeln Stellen) intensiv genug erscheinen. Dieses Eintauchen kann eine bis anderthalb Stunden andauern. Mit einer concentrirteren Gallussäure-Lösung würde es nicht so lange dauern; die Wirkung wäre aber dann schwieriger zu reguliren. In den ersten Augenblicken des Eintauchens bildet sich auf der Leimoberfläche ein positives Bild. Dieses Bild wird immer dunkler; aber beim Durchsehen bleiben die den natürlichen Schatten entsprechenden Partien sehr hell.

Um das Bild zu fixiren, wäscht man es in gewöhnlichem Wasser ab, und läßt es dann etwa 15 Minuten lang in einer Auflösung von 1 Gramm unterschwefligsauren Natrons in 100 Grammen Wasser liegen; man wäscht es dann wiederholt in gewöhnlichem Wasser ab und taucht es hierauf ebenso lange in eine Auflösung von 1 Gramm Bromkalium in 100 Gr. Wasser.

Ich wasche nun das Bild in gewöhnlichem Wasser aus und lasse es 15 — 30 Minuten darin liegen; wasche dann in destillirtem Wasser und lasse die Leimschicht an freier Luft trocknen. Man besitzt nun ein sehr reines negatives Bild, welches mit gewöhnlichem photographischen Papier an der Sonne in 2 bis 10 Minuten ein positives

Bild gibt; auch im Schatten kommt die Copie recht schön zum Vorschein.

Man thut gut, bei jeder Operation die Auflösungen von Gallussäure, unterschwefligsaurem Natron und Bromkalium zu erneuern.

Wenn man statt der Gallussäure-Lösung eine Auflösung von schwefelsaurem Eisenoxydul (Eisenvitriol) anwendet, so erhält man sehr schöne positive Bilder.

XLVI.

Verfahren den Zinngehalt der Metalllegirungen quantitativ mittelst einer Probeflüssigkeit zu bestimmen; von Ch. Mène.

Aus dem Comptes rendus, Juli 1850, Nr. 4.

Bisher hat man bei chemischen Analysen das Zinn immer als Zinnoxyd (Zinnsäure) bestimmt; das Abfiltriren, Auswaschen und Austrocknen desselben machen aber das Verfahren umständlich, welches überdieß nicht ganz genau ist.

Ich habe mit Erfolg zur quantitativen Bestimmung des Zinns eine neue Methode angewandt, welche in der Anwendung einer Probeflüssigkeit besteht, und nicht nur sehr einfach und schnell ausführbar, sondern auch genauer als das bisherige Verfahren ist. Das Princip, auf welches sich mein Verfahren gründet, ist die Eigenschaft des Zinnchlorürs (salzsauren Zinnoxyduls), das Chlor jedem Körper zu entziehen welcher solches abzugeben vermag. Gießt man daher eine Auflösung von Eisenchlorid (welche röthlichgelb gefärbt ist) in Zinnchlorür, ein ganz farbloses Salz, so wird das Eisensalz letzterem 1 Aequivalent Chlor abtreten, um es in Zinnchlorid (salzsaures Zinnoxyd), ebenfalls ein farbloses Salz, überzuführen, und das Eisensalz bleibt nunmehr als farbloses Chlorür in der Flüssigkeit zurück.

$$Fe\,Cl^3 + Sn\,Cl = 2(Fe\,Cl) + Sn\,Cl?.$$

Die Entfärbung des Eisensalzes muß also so lange stattfinden, als das Zinnsalz noch Chlor aufnehmen kann; sobald aber das Zinnchlorür vollständig in Zinnchlorid verwandelt ist, wird der kleinste Tropfen der Auflösung des Eisensalzes die probirte Flüssigkeit stark färben und da-

durch das Ende der Operation anzeigen. Mittelst einer Eisenchlorid-Auflösung von bestimmtem Gehalt kann man also schnell die fragliche Menge des Zinns ermitteln.

Wer mit Gay-Lussac's alkalimetrischer Probe vertraut ist, wird meine Zinnprobe ohne alle Schwierigkeit ausführen, daher ich mich hinsichtlich derselben auf die Mittheilung folgender Details beschränken kann.

Man bringt in einen Kolben von etwa $\frac{1}{2}$ Liter Inhalt 1 bis 2 Gramme der zu analysirenden Legirung mit einem Gemisch von 1 Theil Salpetersäure und 6 Salzsäure; man erhitzt die Flüssigkeit nach der ersten Einwirkung kurze Zeit zum Sieden, oder vielmehr so lange bis sie sich gelb färbt und stark nach Chlor riecht. Das Zinn ist dann als Chlorid aufgelöst. Nun gibt man Zinkstückchen in den Kolben, bis die Flüssigkeit klar, farblos und durchsichtig wird. Das Zink, indem es sich auflöst, reducirt alles Zinn, welches also im metallischen Zustande niedergeschlagen, aber durch die überschüssige Salzsäure sogleich wieder aufgelöst wird und in der zu prüfenden Flüssigkeit als Zinnchlorür verbleibt. In diesem Augenblick gießt man aus einem graduirten Maaßgläschen (der sogenannten burette) Eisenchlorid-Lösung von bestimmtem Gehalt hinein, bis dieselbe nicht mehr entfärbt wird und berechnet dann nach diesem Zusatz den Zinngehalt der Flüssigkeit.

Es ist zweckmäßig, die zu prüfende Flüssigkeit mit einer gewissen Menge Wasser zu verdünnen, besonders wenn man kupferhaltige Legirungen probirt.

Wenn man eine Legirung von Zinn mit solchen Metallen zu analysiren hat, welche, wie z. B. Kupfer und Blei, wenig oder gar nicht von Salzsäure angegriffen werden, so entfärbt das Zink ebenfalls die Flüssigkeit und schlägt alle diese Metalle in metallischem Zustande nieder, wobei sich ihre Theilchen auf dem Boden des Gefäßes vereinigen, daher man durch sie gar nicht verhindert ist den Zeitpunkt der endlichen Färbung gewahr zu werden. Wenn hingegen die Metalle, womit das Zinn legirt ist, von Salzsäure angreifbar sind, wie z. B. das Eisen ꝛc., so verbleiben sie in der Flüssigkeit als Chlorüre und benachtheiligen die Probe gar nicht, weil ihre Verwandtschaften zum Chlor schwächer sind als diejenigen des Zinns und des Eisenchlorürs.

Nur der Arsenik macht eine Ausnahme von der Regel; man muß daher die zu analysirende Legirung vorher auf einen Arsenikgehalt untersuchen. Wenn das Zinn mit Arsenik legirt ist, so genügt es das-

selbe einige Zeit in einem gefütterten Tiegel sehr stark zu erhizen; der Arsenik verflüchtigt sich dann und das Zinn bleibt mit den anderen feuerbeständigen Metallen zurück.

Die erdigen Basen, wie Kalk, Baryt, Thonerde, beeinträchtigen meine Probirmethode gar nicht.

Schließlich will ich noch ein bequemes und sicheres Verfahren angeben um sich das Eisenchlorid zu verschaffen; das anzuwendende Eisenoxydsalz darf nicht die geringste Spur freier Salpetersäure enthalten, weil diese bei der Analyse der Zinnlegirungen auf die anderen Metalle wirken, dieselben oxydiren und dadurch unvermeidlich Fehler veranlassen würde. Um das Eisenchlorid darzustellen, benuze ich Eisenoxyd, am liebsten Colcothar, welches ich etwa 10 Minuten lang mit reiner Salzsäure kochen lasse und dann sogleich filtrire. Diese Flüssigkeit verändert sich nicht und kann beliebig lange aufbewahrt werden.

Um eine Auflösung von Eisenchlorid zu titriren, muß man genau 1 Gramm Zinn abwiegen und ermitteln wie viele Kubikcentimeter Probeflüssigkeit erforderlich sind um das gebildete Zinnchlorür in Chlorid überzuführen.

Miscellen.

Verzeichniß der vom 3. Januar bis 7. März 1850 in England ertheilten Patente.

Dem Albert Waterlow, Lithograph am London-wall: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen im Verfahren und Apparat zum Copiren von Schriften und Zeichnungen. Dd. 3. Januar 1850.

Dem Henry Dorning in Kearsley bei Bolton, Lancashire: auf Verbesserungen an der Maschinerie zur Ziegelfabrication. Dd. 3. Januar 1850.

Dem Joe Sidebottom in Pendlebury, Lancashire: auf Verbesserungen an Dampfmaschinen. Dd. 3. Januar 1850.

Dem Thomas Lightfoot, Chemiker in Broad Oak within Accrington, Lancashire: auf Verbesserungen im Drucken und Färben der Baumwollenzeuge. Dd. 3. Januar 1850.

Den Civilingenieuren Peter und Henry Barlow in Derby: auf Verbesserungen im Oberbau der Eisenbahnen. Dd. 3. Januar 1850.

Den Ingenieuren Alexander Cochrane und Archibald Slate in Dudley, Grafschaft Worcester: auf Verbesserungen in der Fabrication eiserner Röhren. Dd. 3 Januar 1850.

Dem David White, Arzt im Borough Newcastle-upon-Tyne: auf eine verbesserte Art die Güter in den Schiffsraum zu stauen. Dd. 8. Januar 1850.

Dem Matthew Sears in Burton-crescent, Middlesex: auf eine ihm mitgetheilte Construction der Musketen und Kanonen, sowie auf eine Verfertigungsweise der Patronen zum Laden derselben. Dd. 8. Januar 1850.

Dem Samuel Newington, Arzt in Knolefrant, Grafschaft Sussex: auf Verbesserungen im Säen, Düngen und Cultiviren der Felder. Dd. 8. Januar 1850.

Dem Bennett Burton, Ingenieur am John's-place, Southwark, Grafschaft Surrey: auf Verbesserungen an dem Zugehör der Cloaken, Abzüge, ferner an Saugröhren oder Schläuchen. Dd. 8. Januar 1850.

Dem Robert Fayrer in Surrey-street, Strand: auf einen verbesserten Steuerapparat für Schiffe. Dd. 11. Januar 1850.

Dem Alfred Cooper in Rumsey, Grafschaft Hants: auf Verbesserungen an Dampfmaschinen, ferner eine verbesserte Vorrichtung zum Anhalten oder Hemmen der Locomotiven. Dd 11. Januar 1850.

Dem James McDonald in der Stadt Chester: auf Verbesserungen im Schmieren der Räder und Achsen und im Verbinden der Kutschenfedern mit den Achsen oder Achsenbüchsen. Dd. 11. Januar 1850.

Dem John Glasgow in Manchester: auf Verbesserungen an den Schneid- und Durchschnittmaschinen für Metalle. Dd. 12. Januar 1850.

Dem John Milwain in Manchester: auf Verbesserungen welche zum Schließen der Thüren, Fenster und Fensterläden anwendbar sind. Dd. 12. Januar 1850.

Dem Andrew Barclay, Ingenieur in Kilmarnock, Grafschaft Ayr: auf Verbesserungen im Schmelzen der Eisenerze ꝛc. und an den Ventilatoren welche den Gebläsewind liefern. Dd. 15. Januar 1850.

Dem Richard Smith, Fabricant in Clitheroe, Lancashire: auf Verbesserungen an Webestühlen. Dd. 17. Januar 1850.

Dem Henry Cowing in Stamford-street, Blackfriars, Surrey: auf Verbesserungen im Gewinnen von Triebkraft, an Dampfpflügen, an Landfuhrwerken, Pumpen zum Bewässern der Felder, und an Abdampfapparaten für Zuckerfabriken. Dd. 17. Januar 1850.

Dem Joseph Nye, Maschinenfabricant am Mill Pont Wharf, Park-road, Grafschaft Surrey: auf eine verbesserte hydraulische Maschinerie. Dd. 17. Jan. 1850.

Dem Robert Barbor am Chatham-place, Locks' Fields, Grafschaft Surrey: auf Verbesserungen in der Fabrication künstlichen Brennmaterials. Dd. 17. Jan. 1850.

Dem William Taunton, Civilingenieur in Liverpool: auf Verbesserungen im Gewinnen und Anwendung von Triebkraft, ferner an dem Apparat zum Probiren von Ketten und Schiffseilen auf ihre Stärke. Dd. 17. Januar 1850.

Dem Macgregor Laird in Birkenhead: auf Verbesserungen in der Construction metallener Schiffe, auf ein Material zum Ueberziehen des Bodens eiserner Schiffe und im Steuern der Schiffe. Dd. 19. Januar 1850.

Dem William Beadon in Taunton, Grafschaft Somerset: auf Verbesserungen im Abführen oder Verzehren des Rauchs und der Verbrennungsproducte der Stubenöfen und im Ventiliren der Wohnzimmer. Dd. 19. Januar 1850.

Dem George Simpson, Ingenieur in Glasgow: auf verbesserte Vorrichtungen (Krahne) zum Heben, Herablassen, Halten und Fortbewegen von schweren Körpern. Dd. 19. Januar 1850.

Dem William Wood in Over Darwen, Lancashire: auf Verbesserungen in der Teppichfabrication. Dd. 23. Januar 1850.

Dem Christopher Nickels in York road, Lambeth, Surrey: auf Verbesserungen in der Fabrication wollener Zeuge. Dd. 23. Januar 1850.

Dem Walter Westrup in Wapping, Middlesex: auf Verbesserungen im Reinigen und Mahlen des Getreides. Dd. 24. Januar 1850.

Dem Auguste Reinhard, Chemiker in Leicester-street, London: auf Verbesserungen im Zubereiten der Oele als Schmiermittel und einen Filtrirapparat für Oele. Dd. 24. Januar 1850.

Dem Joseph und James Long und dem Richard Pattenden, Ingenieur im Nelson-square, Surrey: auf eine Verbesserung an den Instrumenten und der Maschinerie zum Steuern der Schiffe. Dd. 24. Januar 1850.

Dem John Dalton, Kattundrucker in Hollingworth, Grafschaft Chester: auf

Verbesserungen an den Apparaten zum Bleichen, Färben, Drucken und Appretiren der Zeuge; ferner im Graviren kupferner Walzen. Dd. 26. Januar 1850.

Dem Edwin Heycock in Leeds: auf Verbesserungen im Appretiren und Ausrüsten der Wollentuche. Dd. 26. Januar 1850.

Dem Thomas Richardson, Chemiker in Newcastle-upon-Tyne: auf Verbesserungen in der Fabrication von Bittersalz, Alaun und schwefelsaurem Ammoniak. Dd. 26. Januar 1850.

Dem Baron de Traux de Wardin in Lüttich, Belgien: auf Verbesserungen an Webestühlen für leinene, wollene und baumwollene Zeuge; ferner an den Maschinen zum Vorbereiten des Garns für solche Gewebe, und eine Maschine zum Appretiren roher und gebleichter Leinwand. Dd. 26. Januar 1850.

Dem Thomas Schofield in Combrook-Hulme bei Manchester, und Henry Horabin in Royston bei Oldham, Lancashire: auf Verbesserungen an der Maschinerie zum Aufschneiden (Reißen) der Manchester. Dd. 26. Januar 1850.

Dem Thomas Berger in Hackney: auf Verbesserungen in der Stärkefabrication. Dd. 26. Januar 1850.

Dem Richard Roberts, Ingenieur in Manchester: auf Verbesserungen an Webestühlen für glatte, gemusterte ꝛc. Zeuge; ferner an der Maschinerie zum Aufschneiden des Sammtes und anderer Fabricate. Dd. 29. Januar 1850.

Dem Donald Beatson in Green-street, Stepney, Middlesex: auf Verbesserungen an Instrumenten zum Winkelmessen. Dd. 29. Januar 1850.

Dem Ewald Riepe, Kaufmann im Finsbury-square, Middlesex: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen in der Seifenfabrication. Dd. 29. Januar 1850.

Dem Joel Spiller, Ingenieur in Battersea, Grafschaft Surrey: auf Verbesserungen im Reinigen und Mahlen des Weizens. Dd. 29 Januar 1850.

Den Mechanikern John Mason in Rochdale und Mark Smith in Heywood, Lancashire: auf Verbesserungen an den Maschinen zum Vorbereiten, Spinnen und Weben der Baumwolle, sowie auch an den Schlichtmaschinen. Dd. 29. Jan. 1850.

Dem Francis Colegrave in Brighton, Sussex: auf Verbesserungen an Reitsätteln. Dd. 29. Januar 1850.

Dem James Templeton, Fabrikant in Glasgow: auf Verbesserungen in der Fabrication gemusterter Waaren, besonders für Teppiche. Dd. 29. Januar 1850.

Dem William Newton, Civilingenieur im Chancery-lane, Middlesex: auf eine ihm mitgetheilte verbesserte Vorrichtung um die Köpfe der Hüte zu machen. Dd. 29. Januar 1850.

Dem Thomas Bury und Nathan Ramsden in Salford, Lancashire: auf ihnen mitgetheilte Verbesserungen an den Maschinen um Geweben und Papier den Glanzappret zu ertheilen und gepreßte Muster darauf hervorzubringen. Dd. 31. Januar 1850.

Dem Albert Dummler im Mark-lane, London: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen im Gewinnen der Fasern von spinnbaren Pflanzen. Dd. 31. Jan. 1850.

Dem Etienne Hanon Valck, Müller in Belgien: auf Verbesserungen im Mahlen. Dd. 31. Januar 1850.

Dem Edward Highton, Ingenieur in Clarence Villa, Regent's Park, Middlesex: auf Verbesserungen an elektrischen Telegraphen. Dd. 7. Februar 1850.

Dem Charles Atherton, Civilingenieur in London: auf einen Apparat zum Reguliren des in die Cylinder der Dampfmaschinen einzulassenden Dampfs. Dd. 7. Februar 1850.

Dem Thomas Auchterlonie, Kattundrucker in Glasgow: auf Verbesserungen in der Darstellung verzierter Fabricate. Dd. 7. Februar 1850.

Den Mechanikern Edward Ormerod in Manchester, und Joseph Shepherd in Chorlton-upon-Medlock, Lancashire: auf Verbesserungen an den Vorrichtungen um die Stellung der Wagen auf Eisenbahnen zu verändern. Dd. 7. Februar 1850.

Dem Louis Viscount de Serionne in Paris: auf Verbesserungen in der Fabrication von Knöpfen. Dd. 9. Februar 1850.

Den Civilingenieuren Bryan Donkin in Bermondsey, und Barnard Farey in Old Kent-road, Surrey: auf Verbesserungen an Dampfmaschinen und einen Flüssigkeitsmesser. Dd. 9. Februar 1850.

Dem Read Holliday in Huddersfield: auf Verbesserungen an Lampen. Dd. 11. Februar 1850.

Dem William Blinkhorn, Glasfabrikant in Sutton, Lancashire: auf Verbesserungen an der Maschinerie zur Glasfabrication. Dd. 11. Februar 1850.

Dem James Webster, Ingenieur in Leicester: auf Verbesserungen in der Leuchtgasbereitung. Dd. 12. Februar 1850.

Dem John Macintosh, Civilingenieur in Berners-street, Oxford-street, Middlesex: auf Verbesserungen im Gewinnen von Triebkraft. Dd. 12. Februar 1850.

Dem Thomas Whiffen am Pigs' Quay, Bridewell Precinct: auf eine Maschinerie um das Abliefern von Waaren zu registriren. Dd. 21. Februar 1850.

Dem Chemiker John Stephen Woolrich und Röhrenfabrikant Thomas Russell in Wednesbury, Staffordshire: auf Verbesserungen in der Darstellung des Cadmiums. Dd. 21. Februar 1850.

Dem Alfred Newton im Chancery-lane, Middlesex: auf ein ihm mitgetheiltes Verfahren feste Substanzen nach ihrem verschiedenen specifischen Gewicht zu sortiren. Dd. 21. Februar 1850.

Dem John Slack in Manchester: auf Verbesserungen in der Fabrication von Geweben. Dd. 21. Februar 1850.

Dem Alexander Hediard in Paris: auf Verbesserungen im Forttreiben. Dd. 21. Februar 1850.

Dem George Palmer, Ingenieur in Harrow-road, Middlesex, und Joshua Horton in Smethwick bei Birmingham: auf eine verbesserte Construction der Gasometer. Dd. 21. Februar 1850.

Dem William Cormack, Chemiker in King-street, Middlesex: auf Verbesserungen im Reinigen des Leuchtgases. Dd. 21. Februar 1850.

Dem William Mayo in Wood-street, London: auf sein Verfahren gläserne und irdene Röhren und Apparate mit einander zu verbinden. Dd. 21. Febr. 1850

Dem John Scoffern in Esser-street, Middlesex: auf Verbesserungen im Raffiniren des Zuckers und in der Construction der Ventile für die dabei gebräuchlichen Apparate. Dd. 21. Februar 1850.

Dem Charles Andrew und Richard Markland in Compstall Bridge, Grafschaft Chester: auf Verbesserungen im Verfahren und der Maschinerie zum Vorbereiten der Kette für das Weben. Dd. 21. Februar 1850.

Dem James Hall, Mechaniker in Geecross bei Stockport, Grafschaft Chester: auf Verbesserungen an Webestühlen. Dd. 25. Februar 1850.

Dem Matthew Cochran in High-street, Paisley, Grafschaft Renfrew: auf Verbesserungen an der Maschinerie zur Erzeugung und zum Verzieren von Geweben. Dd. 27. Februar 1850.

Dem George Gwynne im Sussex square, Middlesex: auf Verbesserungen in der Zuckerfabrication. Dd. 27. Februar 1850.

Dem Brereton Todd in Bank, Falmouth: auf Verbesserungen in der Fabrication von Arsenik, Schwefelsäure, Antimonoxyd und Zinkoxyd. Dd. 27. Febr. 1850.

Dem George Peppe in Great Marylebone-street, Middlesex: auf Verbesserungen an Chronometern. Dd. 28. Februar 1850.

Dem Thomas Richards, William Taylor und James Wylde in Walworth, Surrey: auf verbesserte Walzen zur Fabrication seidener, baumwollener und wollener Zeuge. Dd. 2. März 1850.

Dem William Edwards Staite in London: auf Tabakspfeifen mit Zugehör. Dd. 4 März 1850.

Dem William M'Naught, Ingenieur in Rochdale, Lancashire: auf Verbesserungen an den Dampfmaschinen, sowie an den Apparaten zum Messen und Registriren ihrer Kraft. Dd. 7. März 1850.

Dem John Fowler, Ingenieur in Melksham, Grafschaft Wilts: auf Verbesserungen im Trockenlegen der Felder. Dd. 7. März 1850.

Dem William Stones im Golden-square, Middlesex: auf ihm mitgetheilte Verbesserungen im Behandeln des Torfs, um Producte daraus zu erhalten. Dd. 7. März 1850.

(Aus dem Repertory of Patent-Inventions, April und Mai 1850.)

Luftpfeife für Dampfboote.

Hr. C. Daboll in New-London, Connecticut, hat eine Pfeife für Dampfboote erfunden, welche als Signal dient um das Zusammenstoßen der Dampfschiffe bei Nebelwetter zu verhindern; sie gewährt den Vortheil, daß die Töne auf 4 bis 5 engl. Meilen hörbar sind, wodurch sie die größten Glocken weit übertrifft. Diese Pfeife besteht aus einer Luftkammer (Condensator); einem eisernen Kessel, der so stark ist daß er fast jeden Druck aushält; einer Luft-Druckpumpe und einer ähnlichen Pfeife wie sie bei den Locomotiven gebräuchlich sind. Mittelst der Druckpumpe kann man die Luft in der Kammer beliebig comprimiren, auf 100 bis 300 Pfd. per Quadratzoll. Nachdem die Luft comprimirt ist, öffnet man bloß ein Ventil, um sie in die Pfeife zu lassen. — Wahrscheinlich wird die Regierung der Vereinigten Staaten die Anwendung dieser Pfeife auf allen leichten Schiffen an gefährlichen Stationen vorschreiben. (American annual of scientific discovery, 1850, S. 70.)

In England ließen sich Wells und Doull solche Signalpfeifen patentiren; sie sind im polytechn. Journal Bd. CVI S. 90 und Bd. CIX S. 38 beschrieben.

Ausdehnung von Dampfkesseln.

Dampfkessel von 36 bis 38 Fuß Länge, 5 Fuß Durchmesser, mit Feuerrohr von 21 Zoll Weite und 5 Linien starken Blechen, dehnen sich bei einer Temperatur, welche 5 Atmosphären Spannung entspricht, um 2 Zoll 9 Linien aus und verkürzen sich nicht wieder um dasselbe nach ihrem Erkalten. Bei Kesseln aber, welche schon drei- bis viermal dieser Operation unterzogen waren, zeigt es sich deutlicher, da ein solcher Kessel nach genau vorgenommener Messung um 1 Zoll 5 Linien länger war als nach seiner Anfertigung. Karl Kohn, Civilingenieur. (Notizenblatt des österr. Ingenieur-Vereins, 1850, Nr. 6.)

Dünne runde Kupferscheiben vollkommen eben zu bekommen.

Wenn eine glühende, sehr dünne, $^1/_8$ Zoll runde Kupferscheibe, welche im Mittelpunkte auf einer verticalen Spindel, die wenigstens 800 bis 1000 Umdrehungen in 1 Minute macht, angeschraubt wird, so ist selbe in einigen Minuten ganz eben, so zwar, als wäre selbe mit größter Sorgfalt mittelst des Hammers gespannt worden, wobei noch der Vortheil eintritt, daß keine Streifen in derselben vorkommen. (A. a. O.)

Härten von Fräsen und Sägeblättern.

Um das Werfen dieser Gegenstände beim Härten zu verhindern, müssen selbe an einem Drahte hängend, derart in Kohlenfeuer gebracht werden, daß sie mit keiner Kohle in Berührung kommen, und sodann in Talg abgehärtet werden. So gehärtete Fräsen von bedeutendem Durchmesser bleiben vollkommen rund. (A. a. O.)

Sehr lange feine Eisendrähte in einem Stücke.

31 Pfd. Shropshire-Schmiedeisen sind in Birmingham versuchsweise zu Draht gezogen worden, und das Fabricat hatte eine Länge von 23 deutschen Meilen. Man

gelangte zu diesem Resultat indem man das Eisen oft hellroth erhitzte, und zwischen achtzölligen Hartwalzen bis zur Stärke Nr. 4 des englischen Drahtmessers, hierauf aber kalt zog bis Nr. 38 der englischen Drahtlehre, wodurch die Länge von 23 deutschen Meilen erzielt wurde. (A. a. O.)

Zuspitzen feiner Silberdrähte.

Wird ein sehr feiner Silberdraht in der Kerzenflamme rothglühend gemacht, hierauf schnell abgerissen, so entsteht eine so feine Spitze, daß selbe bei 120maliger Vergrößerung noch scharf erscheint. (O. a. O.)

Elektricitäts-Entwickelung bei Anwendung von Treibriemen.

In der Bay-State Wollenspinnerei zu Lawrence in Massachussetts hat man die Beobachtung gemacht, daß durch die Bewegung der Maschinen viel Elektricität entwickelt wird, besonders in den Sälen der Kratzmaschinen, wo viele Riemen über eiserne Rollen laufen (bei kaltem und trockenem Wetter im Winter soll die Elektricität in den Wollkratzmaschinen einen sehr nachtheiligen Einfluß auf das Product haben). Gegenwärtig benutzt man diese Elektricität zum Anzünden der Gasbrenner, wozu folgender Umstand Veranlassung gab. Als man das Gas zum erstenmal in die Röhren der Spinnerei ließ, entdeckte ein Aufseher, daß aus einer Röhre in der Nähe eines Riemens Feuer ausbrach, und bei der Untersuchung überzeugte man sich, daß diese Röhre Gas austreten ließ. Man vermuthete, daß das Gas durch die Elektricität entzündet worden sey, was folgender Versuch bestätigte: in der Nähe eines breiten Riemens im Saal der Kratzmaschinen befand sich ein Gasbrenner; man brachte auf eine Bank zwischen dem Riemen und dem Brenner eine Quantität Wolle, welche ein Nichtleiter der Elektricität ist; wenn sich nun eine Person auf diese Wolle stellte und eine Hand auf 2 bis 3 Zoll dem Riemen näherte, während sie mit einem Finger der andern Hand den Gasbrenner berührte, so entzündete sich das entweichende Gas sogleich mit dem Knall eines Zündhütchens, indem der Körper der Person den Leiter der Elektricität bildete. (American annual of scientific discovery, 1850, S. 117.)

Anwendung von Fallschirmen in Bergwerken.

Bekanntlich ist es sehr ermüdend, an verticalen Leitern in tiefe Gruben hinab zusteigen, daher sich die Bergleute am liebsten den an Seilen befestigten Körben zum Auf- und Absteigen anvertrauen. Trotz aller Vorsichtsmaßregeln brechen aber bisweilen die Seile, wodurch Unglücksfälle entstehen. Nach dem Brüsseler Herald hat man unlängst in Belgien Versuche in großem Maaßstab mit einer Vorrichtung angestellt, welche diesem Uebel abhelfen soll. Es ist bei derselben die Einrichtung getroffen, daß der Korb beim Brechen des Seils sogleich auseinanderspringt und eine Art Fallschirm bildet, welcher in der Luft schwebend bleibt, in Folge des starken Stroms, welcher bekanntlich immer aus den Gruben aufsteigt, weil die Temperatur unten höher als oben ist. Man ließ bei den Versuchen das Seil an einer gewissen Stelle brechen und die Resultate waren ganz genügend. (Edinburgh new philosophical Journal, April bis Juli 1850.)

Photographie auf Glas.

Hr. Anton Martin, Custos der Bibliothek des k. k. polytechnischen Instituts in Wien, veröffentlicht hierüber in der Zeitschrift des niederösterreichischen Gewerbvereins, 1850, Nro. 31, folgendes:

„Es ist mir gelungen eine Behandlungsart des Kleisters für die Photographie auf Glas zu finden, welche sehr günstigen Erfolg verspricht. Ich gebe sie hiermit bekannt mit dem Wunsche, daß recht viele Photographen dadurch zu neuen Versuchen angeregt werden mögen. Ein Viertel-Loth Stärke wird mit anderthalb Loth Essigsäure abgerührt und in drei Loth siedendes destillirtes Wasser, in welchem acht bis zehn Gran Jodkalium aufgelöst worden, unter immerwährendem Umrühren eingetragen. Diese Masse wird fünf Minuten gekocht, wobei man öfters die Weingeistlampe wegnimmt, um das Ueberwallen zu verhindern; etwas abgekühlt, filtrirt man dieselbe durch feines Leinen, gießt sie nach Beseitigung der etwaigen Luftblasen auf das Glas, läßt sie durch Neigen des letzteren gleichmäßig auf der Platte auseinander laufen und stellt diese schief mit der nassen Seite nach abwärts an eine Wand. Ueber Nacht sind die Platten getrocknet, werden über Wasserdämpfen ganz oberflächlich wieder erweicht, um beim Eintauchen in die gewöhnliche Silberlösung diese leichter aufzunehmen, und im übrigen auf bekannte Weise behandelt. — Die genaue Beschreibung des Verfahrens sehe man in meinem demnächst bei Gerold erscheinenden Handbuch der Photographie."

Ueber den Verbrauch von Elfenbein in Sheffield.

Es gibt mehrere Sorten Elfenbein, welche sich in der Zusammensetzung, Dauerhaftigkeit, dem äußeren Ansehen und Werth von einander unterscheiden. Die Hauptquellen für seinen Bezug sind die Westküste Afrika's und Hindostan; das Elfenbein von Camaroo betrachtet man als das beste wegen seiner Farbe und Durchsichtigkeit. Eine dritte Art Elfenbein, das sogenannte ägyptische, wurde erst in der neuesten Zeit eingeführt; es ist bedeutend wohlfeiler als das indische, gibt aber auch beim Verarbeiten viel Abfall Im afrikanischen Elfenbein ist das Verhältniß der thierischen Substanz zur erdigen 101 zu 100; im indischen 76 zu 100; und im ägyptischen 70 zu 100.

In Sheffield sind fast 500 Personen mit dem Verarbeiten von Elfenbein, hauptsächlich zu Messergriffen, beschäftigt. Man verbraucht daselbst jährlich ungefähr 180 Tonnen Elfenbein, also beiläufig 45000 Elephantenzähne, wovon einer durchschnittlich 9 Pfd. wiegt, obgleich solche von 60 bis 100 Pfd. vorkommen. (Edinburgh new philosophical Journal, April bis Juli 1850.)

Verfahren ersticktes Elfenbein wieder herzustellen.

Hr. Layard entdeckte in den Ruinen von Ninive einige ausgezeichnete Kunstwerke welche in Elfenbein geschnitzt waren, die er nach England lieferte. Als sie daselbst ankamen, fand man, daß das Elfenbein sehr schnell zerbröckelte. Professor Owen wurde nun befragt, ob er ein Mittel wisse den gänzlichen Verlust dieser Proben alter Kunst zu verhindern; derselbe kam zu dem Schluß, daß das Verderben durch den Verlust des Eiweißstoffs im Elfenbein entstand und empfahl daher die Gegenstände in einer Auflösung von Eiweiß zu kochen. Die zu diesem Behuf angestellten Versuche hatten den besten Erfolg, denn das Elfenbein wurde wieder ganz fest und dauerhaft. (Edinburgh new philosophical Journal, April bis Juli 1850.)

Neue Kartoffelerziehung.

Im Frühjahr 1848 pflanzte Schmiedmeister Elkart in Salem in seinem Gemüsegärtchen Kartoffeln und gab unter anderm einem Kartoffelstock spaßeshalber einen 14 Fuß hohen Stecken. Mit der übrigen Pflege wurde das Kraut oder vielmehr die Kartoffelstengel von Zeit zu Zeit sorgfältig aufgebunden, wodurch es bis zu seiner gewöhnlichen Absterbezeit eine Höhe von 13 Fuß erreichte. Man theilte über die unerhörte Höhe seines Kartoffelstengels allgemein die Ansicht — wie man sie in solchen Fällen auch beim gewöhnlichen Kartoffelbau hegt — daß die Knollen gering ausfallen werden. Dem war aber nicht so; es zeigten sich beim Herausmachen zehn Knollen, worunter sich drei von 3 Pfd. und die übrigen von $1\frac{1}{2}$ — 2 Pfd. befanden.

Diese, wie gesagt, aus Spaß hervorgerufene Pflanzungsart von Kartoffeln hat bei einem und dem andern Naturfreund Staunen erregt, und es haben sofort im Frühjahr 1849 einige hiesige Einwohner diesen neuen Kartoffelbauversuch fortgesetzt, was auch hier die Erwartung befriedigte, indem die Knollen, die nach obiger Weise gepflanzt wurden, ungleich größer ausgefallen sind, als jene auf altväterliche Art.

Für den Kartoffelerzieher in einem Gemüsegarten macht diese Pflanzungsart Vergnügen und Unterhaltung und deßhalb geschieht von uns öffentliche Erwähnung. (Badisches Wochenblatt.)

Ueber die Aufbewahrung feucht eingebrachten Getreides.

Es ist für den Landwirth von großem Interesse, in nassen Jahren beim Einheimsen der Früchte Vorkehrungen gegen das Verderben derselben im Stocke treffen zu können, weßhalb man nicht ansteht nachfolgende Beobachtung, welche von einem Oekonomen gemacht wurde, der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Es wurden nämlich 200 Gerstengarben mit Klee eingeheimst, bei welchen man wenigstens theilweise Verderben im Stocke besorgte. Dabei stellte man jedoch die unterste Garbenreihe aufrecht auf den Boden und ebenso noch eine Reihe darauf, um einigermaßen das Uebel minder gefährlich zu machen. Die übrigen Garben wurden wie gewöhnlich über die andern gelegt. Einige Zeit nach der Ernte wollte man sich aus Besorgniß von dem Zustande dieser Garben überzeugen und ließ den Stock auseinander reißen. Hierbei stellte sich nun ein auffallender Unterschied zwischen den gelegten und gestellten Garben heraus; erstere hatten viel gelitten, wogegen die letzteren ganz gut erhalten waren.

Es erscheint dieser Erfolg sehr einleuchtend, wenn man bedenkt, daß bei aufrecht stehenden Halmen die Ableitung der sich entwickelnden Feuchtigkeit eher denkbar ist als bei horizontaler Lage der Garben. Auch spricht hiefür die längst gemachte Erfahrung, daß aufrechtstehende Reiswellen lange im Freien gut erhalten werden können, während die liegenden bald verderben und nach längerer Zeit vermodern. (Hessische Zeitschrift.)

Ueber die Parasiten der Zähne.

In einer Versammlung der medicinischen Akademie zu New-York im December 1849 las Dr. J. Bowditch eine Abhandlung über die thierischen und vegetabilischen Parasiten, welche die Zähne inficiren. Er hat mikroskopische Untersuchungen der Substanz angestellt, welche sich auf den Zähnen und dem Zahnfleisch von mehr als vierzig Personen aus allen Classen der Gesellschaft und von der verschiedensten Körperbeschaffenheit abgesetzt hatte; dabei entdeckte er fast in jedem Falle thierische und vegetabilische Parasiten in großer Anzahl. Von den thierischen Parasiten waren es drei oder vier Species und von den vegetabilischen eine oder zwei. Nur bei

solchen Personen fand er den Mund ganz frei von denselben, welche ihre Zähne täglich viermal reinigten und einmal Seife anwandten. In allen Fällen war die Anzahl der Parasiten um so größer, je mehr die Reinlichkeit vernachlässigt wurde.

Tabakrauch und Tabaksaft tödteten diese Parasiten durchaus nicht; ebensowenig chlorhaltiges Wasser, die gewöhnlichen Zahnpulver, Soda, kohlensaures Ammoniak ꝛc. Die Anwendung von Seife zerstörte sie jedoch augenblicklich. Daraus muß man schließen, daß die Seife das beste und geeignetste Mittel zum Reinigen der Zähne ist; man sollte aber nur die reinste weiße Seife hiezu anwenden. (American annual of scientific discovery, 1850, S. 320.)

Ueber die Verfälschung von Apothekerwaaren in Nordamerika.

In einer Versammlung der Akademie der Medicin zu New-York im Juni 1849 erstattete Dr. J. Bailey Bericht über den Erfolg der Verordnung der Vereinigten Staaten hinsichtlich der Einfuhr verdorbener oder verfälschter Apothekerwaaren (diese Verordnung wurde im polytechn. Journal Bd. CXII S. 79 mitgetheilt).

Nach diesem Bericht wurden, seitdem das Gesetz in Wirksamkeit trat (Juli 1848), in den Häfen der Vereinigten Staaten über 90,000 Pfd. verschiedenartiger Droguen verworfen und confiscirt. Darunter waren: peruanische Rinde (Chinarinde) 34,000 Pfd.; Rhabarberwurzel 16,343 Pfd.; Jalappawurzel 11,707 Pfd.; Sennesblätter, beiläufig 2000 Pfd.; andere Droguen etwa 15,000 Pfd. In Folge jener Verordnung hat die Einfuhr verfälschter Droguen von ausländischen Märkten bedeutend abgenommen, wogegen solche Waaren durch den inländischen Handel jetzt häufiger geliefert werden. Namentlich wurden in der letzten Zeit beträchtliche Quantitäten von Chinin verkauft, welches zu 20 bis 25 Proc. verfälscht war, was im Inlande geschah; der Zusatz bestand in Mannazucker und Schwerspath, fast in gleichem Gewicht; es scheint daß man den Mannazucker jetzt anstatt Salicin anwendet, womit früher das Chinin verfälscht wurde.

Vor mehreren Jahren wurde in Brüssel (Belgien) eine große Anstalt bloß in der Absicht errichtet, um verfälschte Apothekerwaaren für Amerika zu liefern, wo sie ein Agent in allen größeren Städten auf Bestellung zu verkaufen bemüht war. Die Zubereitung und Verpackung der Artikel war so vollkommen im Vergleich mit ächten, daß sie nicht leicht den Argwohn des Käufers erregen konnten. Seitdem die erwähnte Verordnung in Wirksamkeit getreten ist, hat die Brüsseler Firma kein Packet mehr in Nordamerika eingeführt; die früheren Theilhaber derselben sollen aber jetzt ihr schändliches Gewerbe in Amerika selbst treiben. (American annual of scientific discovery, 1850, S. 188.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Sechzehntes Heft.

XLVII.

Ueber Marozeau's Versuche mit Dampfkesseln; Bericht von Morin.

Aus den Comptes rendus, Juni 1850, Nr. 24.

Die (französische) Akademie der Wissenschaften hat die HHrn. Poncelet, Regnault, Combes und mich beauftragt, ihr über die Abhandlung Marozeau's bezüglich der Verdampfungs-Apparate Bericht zu erstatten.

Der Verfasser ist seit vielen Jahren durch seine Anstellung in der günstigsten Lage um hinsichtlich der Dampfkessel die Resultate einer langen Praxis zu sammeln.

Die Dampfkessel, womit er seine Beobachtungen anstellte, befinden sich in einem Etablissement, welches zu der Wesserlinger Kattundruckerei der HHrn. Gros, Odier, Roman und Comp. gehört. Unter drei ähnlichen Vorrichtungen wählte Marozeau die Dampfkessel der Bleicherei zu Breuil, welche vor den andern den Vorzug des größern Alters und des Betriebes mit ununterbrochener Feuerung haben, daher er zahlreichere Versuche anstellen und vergleichbarere Resultate erhalten konnte.

Diese Bleichanstalt hat zwei Dampfkessel aus Eisenblech von 1,215 Meter Durchmesser und 6 Meter Länge; sie sind beide mit drei cylindrischen Siederöhren von 0,45 Meter Durchmesser und 6,70 Meter Länge versehen, welche bei dem einen Kessel von Kupfer, bei dem andern von Eisenblech sind — ein Umstand der übrigens auf die Resultate ohne Einfluß gewesen zu seyn scheint.

Drei Tubulaturen von 0,195 Meter Durchmesser stellen die Verbindung zwischen dem Kessel und jeder Siederöhre her.

Der freie Inhalt für den Dampf beträgt 3,20 Kubikmeter und der Raum welchen das Wasser einnimmt 6,63 Kubikmeter, was mit den allgemein als zweckmäßig anerkannten Verhältnissen übereinstimmt.

Der Rost hat 1,95 Quadratmeter Oberfläche.

Die Gesammt-Heizfläche beträgt, wenn man annimmt daß von der Oberfläche der Siederöhren nur $^2/_3$ dem Feuer ausgesetzt sind, 30 bis 33 Quadratmeter.

Der erzeugte Niederdruck-Dampf wechselte von $^1/_3$ bis $^1/_2$ Atmosphäre (über den gewöhnlichen Luftdruck).

Die Tubulaturen haben das Eigenthümliche, daß sie über den Wasserspiegel im Kessel hinaufreichen, und daß durch die zwei vom Roste entferntesten der Länge nach eine Speiseröhre (Heber) geht, welche das Wasser des Kessels mit dem Boden der entsprechenden Siederöhre in Communication setzt; dieß bezweckt, daß die Dampfbildung regelmäßiger erfolgt und weniger Wasser fortgerissen wird.

Das Speisewasser zieht, ehe es in den Kessel gelangt, durch ein Schlangenrohr von 0,10 Meter Durchmesser, welches in einer Ofenmauer in neun horizontalen Reihen angeordnet ist, von denen jede aus vier Röhren besteht; die Gesammtlänge des Rohrs beträgt also etwa 176 Meter, seine Gesammtoberfläche 66 Quadratmeter und sein Rauminhalt 1,5 Kubikmeter. Das Wasser kömmt im untern Theil des Schlangenrohrs an und zieht aus demselben durch eine Röhre in ein Reservoir ab, von welchem es sich in den Kessel begibt. Umgekehrt ziehen die Flamme und heiße Luft des Kesselofens in den oberen Theil des besondern Ofens für das Schlangenrohr ein und entweichen an dessen unterem Theil in den Schornstein; diese Schlangenrohr-Vorrichtung rührt von Hrn. Adolph Hirn her, welcher sich dieselbe patentiren ließ.

Der Zweck der Versuche war nicht nur, das von den Kesseln verdampfte Wasser zu ermitteln, sondern auch den Einfluß kennen zu lernen, welchen die Art des Heizens auf die Dampferzeugung hat.

Die Beobachtungen dauerten für jeden Versuch 12 bis 24 Stunden und die Beschickungen des Herdes mit Brennmaterial waren dreierlei Art:

1) gleiche Beschickungen bei gleichen Zeitabständen;

2) ungleiche Beschickungen bei ungleichen Zeitabständen je nach dem Bedarf der Fabrik;

3) ungleiche Beschickungen bei gleichen Zeitabständen.

Die vier ersten Versuche mit sehr guter Steinkohle von Perrat-Grand' croix (in Stücken) mit Beschickungen von 20 Kilogrammen in Zeitabständen von 15 bis 30 Minuten, gaben wenig abweichende Resultate und das Ergebniß war durchschnittlich 8,90 Kilogr. Dampf per Kilogramm verbrannter Steinkohle.

Zwei darauffolgende, unter gleichen Umständen mit der viel geringern Ronchamp-Steinkohle angestellte Versuche ergaben per Kilogr. verbrannter Kohle 6,52 Kilogr. Dampf, woraus zuvörderst zu ersehen ist, daß die unter gleichen Umständen durch diese zwei Steinkohlensorten verdampften Wassermengen sich zu einander verhalten wie 8,90 zu 6,52, oder ungefähr wie 4 : 3.

Drei andere Reihen von Versuchen wurden mit Ronchamper Steinkohle angestellt, welche 12 bis 22 Proc. Asche hinterläßt, um den Einfluß der Ofenspeisung zu ermitteln, wenn selbe mit stets gleichen Beschickungen in unregelmäßigen Zeitabständen, oder mit einigermaßen wandelbaren Beschickungen, je nach dem Bedarf, in gleichen Zeitabständen stattfindet.

Im erstern Fall, wo die Beschickungen 20 Kilogr. und die Zeitabstände nacheinander 18, 23 und 28 Minuten waren, betrug die in der Stunde verbrannte Steinkohle respective 65, 52 und 42 Kilogr., was für den Quadratmeter Rostoberfläche 33,4 Kil., 26,7 Kil. und 21,6 Kil. ausmacht. Es wurden im Mittel durch ein Kilogramm verbrannter Steinkohle 6,49 Kil. Wasser verdampft, ohne daß die mehr oder weniger schnelle Verbrennung der Kohle zwischen diesen Gränzen von merklichem Einfluß auf das Ergebniß gewesen wäre.

Als man hierauf die Beschickungen auf ungefähr 10 Kilogr. reducirte und die Zeitabstände regelmäßig und gleich, zu 15 Minuten, wählte, stieg die Menge des verdampften Wassers auf 7,73 Kil. per Kilogramm Steinkohle, und bei einer andern Versuchsreihe, wo die Steinkohle etwas besser war, auf 7,88 Kil.

Diese Resultate, welche den Vortheil der auf gleiche und ziemlich kurze Zeitabstände vertheilten Beschickungen darzuthun scheinen, wurden, wie gesagt, mit einer sehr mittelmäßigen Steinkohle erhalten; sie sind im Allgemeinen günstiger als diejenigen, welche Hr. Cavé mit Steinkohlen von Mons und Denain in mittelgroßen Stücken und von guter Qualität bei Dampfkesseln mit Siederöhren und vorgewärmtem Speisewasser erhielt. [21]

Wenn, wie es wahrscheinlich ist, der Vortheil der Beschickungen in gleichen Zeitabständen, sich durch neue Versuche bestätigen sollte und bei Anwendung guter Steinkohlen, wie etwa jener von Perrat-Grand'croix,

[21] Polytechn. Journal Bd. CII S. 187.

in den Apparaten zu Breuil selbst in diesem Falle Resultate gäbe, welche den ersten in unregelmäßigen Zeitabständen gemachten Versuchen verhältnißmäßig entsprechen, wo das Kilogramm verbrannter Steinkohle 8,90 Kilogr. verdampftes Wasser lieferte, während die Ronchamper Steinkohle nur 6,52 Kil. erzeugte, so würde man mit diesen Apparaten bei regelmäßigen Beschickungen von dem Kilogramm guter Steinkohle 10,60 Kilogr. Dampf erhalten — ein Ergebniß von sehr großer Wichtigkeit, welches das der besten gewöhnlichen Dampfkessel mit allen Vorkehrungen gegen Erkaltung weit überträfe. Es wäre zu wünschen, daß dieses Resultat durch directe Versuche mit der Steinkohle von Perrat-Grand'croix bestätigt würde.

Nach Mittheilung dieser vortheilhaften Resultate sucht der Verf. die Ursache derselben zu erforschen, indem er nacheinander den Einfluß untersucht, welchen die Verhältnisse der verschiedenen Theile des Apparats darauf äußern können, hauptsächlich die Rostfläche, die Heizfläche und der Querschnitt des Schornsteins.

Nach den zu Breuil angenommenen Dimensionen hatten die Ofenröste 1,50 Meter Länge auf 1,30 Meter Breite, oder 1,95 Quadratmeter Oberfläche, und da der mittlere Kohlenverbrauch bei den Versuchen sich auf 50 Kilogr. belief, so ergeben sich ungefähr 25 Kilogr. verbrannter Steinkohle per Quadratmeter Rostfläche in der Stunde. Doch glauben wir bemerken zu müssen, daß bei den Versuchen des Verf. selbst bis 36 und 41 Kilogr. Steinkohle per Quadratmeter des Rosts und per Stunde verbrannt wurden, ohne daß die Resultate dadurch eine Veränderung zu erfahren schienen. Andererseits ist bekannt, daß Hr. Cavé bei seinen Versuchen im Mittel 45 Kilogr. per Quadratmeter des Rostes und bis 75 Kilogr. per Stunde verbrannte, sowie daß Hr. Wicksted bei seinen Niederdruck-Kesseln 54 Kilogramme per Quadratmeter des Rostes verbrannte und mit kleiner Newcastle-Kohle 8,38 Kil. Dampf vom Kilogramm Kohle erhielt. Es scheint uns sonach die vom Verf. angegebene Gränze etwas gering zu seyn und dahin zu führen, daß man den Röften größere Dimensionen gibt als nöthig ist. Auch ist zu bemerken, daß die Länge von nur 1,50 Meter, wie sie für die Dampfkesselröste zu Breuil angenommen ist, für so große Apparate etwas klein erscheint, und daß es möglich und daher auch vortheilhaft gewesen wäre, ohne dadurch das Heizen zu mühsam zu machen, sie auf 1,80 Meter zu bringen, um die der directen Strahlung ausgesetzte Heizfläche zu vergrößern.

Die Hälfte der Oberfläche des cylindrischen Dampfkessels ist der Hitze ausgesetzt; nimmt man nun an, daß nur zwei Drittel von der

Oberfläche der drei Siederöhren wirksam erhitzt seyen, so kann die gesammte Heizfläche jedes Apparats zu 30 oder 31 Quadratmetern angeschlagen werden. Da die mittlere Dampferzeugung 390 Kilogr. betrug, so wurden also nur $\frac{390}{30} = 13$ Kilogr. Dampf per Quadratmeter der Heizfläche erhalten, während man bei den gewöhnlichen Dampfkesseln per Quadratmeter der Heizfläche und per Stunde 20 bis 25 Kilogr. Dampf zu erhalten pflegt.

Es erschiene sonach vortheilhaft, die Geschwindigkeit der Verbrennung, wie dieß in der Anstalt zu Breuil geschieht, zu vermindern, die Heizfläche aber zu vergrößern. Doch ist zu erinnern, daß Hr. Wicksted bei seinen Versuchen mit Niederdruckkesseln 28,10 Kilogr. Dampf per Quadratmeter Heizfläche von je 8,35 Kil. verbrannter Steinkohle, und bei Hochdruckkesseln mit innerer Siederöhre 24,26 bis 44,76 Kil. Dampf per Quadratmeter Rostfläche erhalten hat, ohne größern Verbrauch von Brennmaterial. Wir können daher kaum glauben, daß die Vergrößerung der Heizfläche von so bedeutendem Einfluß sey, wie der Verf. seinen günstigen Resultaten zufolge annimmt, und da diese Ausdehnung zu einer beträchtlichen Vergrößerung der Verhältnisse, und folglich auch der Kosten führt, so wäre es wohl zweckmäßig, sie etwas zu beschränken.

Die Oefen der besprochenen Dampfkessel haben einen gemeinschaftlichen Schornstein von 32,50 Met. Höhe, 4 Quadratmeter Querdurchschnitt an der Basis und 1 Quadratmeter an der Spitze. Diese Verhältnisse, deren erstes am unteren Theil ungefähr einem Querschnitt entspricht, welcher der Summe der Rostflächen gleich ist, und an der Spitze einem Querschnitt gleich einem Viertel der Rostflächen, sind größer als die gewöhnlich angenommenen.

Watt gab bei Dampfkesseln mit Niederdruck, wo er eine schnellere Verbrennung unterhielt als die zu Breuil gebräuchliche, seinen Schornsteinen einen Querschnitt von nur $^1/_6$ der Rostfläche. Man sieht also, daß auch das Verhältniß der Schornsteine bei den besprochenen Apparaten so gewählt ist, daß es eine Verminderung der Geschwindigkeit der Luftcirculation bewirken muß.

Einfluß des Schlangenrohrs zum Erwärmen des Speisewassers. — Um den Einfluß des Schlangenrohrs zu erfahren, beobachtete der Verf. die Temperatur des Rauchs bei seinem Eintritt und seinem Austritt in die Kammer dieses Apparats, sowie auch

diejenige des Waſſers bei ſeinem Eintritt und ſeinem Austritt aus dieſem Rohr.

Die Differenz der zwei letzteren Temperaturen liefert ihm die jedem Kilogramm des Speiſewaſſers mitgetheilte Wärmemenge, und der Ueberſchuß der Zahl 650 über die Temperatur des Waſſers bei ſeinem Eintritt in den Apparat, liefert ihm die Geſammt-Wärmemenge, welche jedem Kilogramm verdampften Waſſers mitgetheilt wurde. Das Verhältniß der erſten dieſer Wärmemengen zur zweiten liefert ihm alſo den relativen Einfluß der Schlangenröhre auf den Totaleffect.

Die Anwendung dieſer Methode auf die Reſultate der Beobachtungen zeigt, daß die Schlangenröhre $^1/_{10}$ des geſammten wärmeerzeugenden Nutzeffects des Apparats hervorbringt; daraus folgt, daß mit der gemeinen Ronchamper Steinkohle und ohne das Schlangenrohr, die Dampfkeſſel 7,02 Kil. Dampf per Kilogramm Steinkohle, und mit der ſehr guten Steinkohle von Perrat-Grand'croir 9,54 Kil. Dampf erzeugt hätten; im Ganzen ſind alſo die bei der Conſtruction dieſer Dampfkeſſel getroffenen Einrichtungen für Sparung des Brennmaterials ſehr günſtig gewählt.

Mittelſt der beobachteten Temperatur-Erniedrigung des Rauchs bei ſeinem Uebergang in die Schlangenrohrkammer, und indem er die Wärme-Capacität des Rauchs gleich 0,25 derjenigen des Waſſers, und deſſen Dichtigkeit derjenigen der Luft gleich annimmt, drückt der Verf. leicht die durch dieſen Rauch verlorene Wärme als Function ſeines Volums bei Null Grad aus. Da übrigens die Quantität der im Schlangenrohr durch das verdampfte Waſſer gewonnenen Wärme gleich iſt ſeinem Gewichte in Kilogrammen, multiplicirt mit der Temperatur-Erhöhung, ſo kann man, wenn man den Wärmeverluſt durch die Mauer der Schlangenrohrkammer vernachläſſigt und mit dem Verf. den Wärmeverluſt durch den Rauch als gleich annimmt dem Gewinn durch das Waſſer, das Volum der Luft von 0^0 berechnen, welches per Kilogramm verbrannter Steinkohle in den Feuerraum gelangt iſt.

Mittelſt dieſer annähernden Methode, welche übrigens den geringſten Werth des geſuchten Luftvolums liefert, berechnet der Verf. das in der Praxis zur Verbrennung eines Kilogramm Kohle erforderliche Luftvolum im Mittel zu 15 Kubikmeter, was mit den von andern Phyſikern auf anderm Wege erhaltenen Schätzungen übereinſtimmt.

Nach dieſem Volum der in den Feuerraum eingedrungenen Luft von 0^0 berechnet Marozeau das Volum, welches dieſe Luft im

Schornstein einnimmt, und daraus die Geschwindigkeit, mit welcher der Rauch oben aus dem Schornstein tritt, dessen Querschnitt 1 Quadratmeter beträgt. Er findet auf diese Weise, daß bei Anwendung eines einzigen Kessels, welcher in der Stunde 41,5 Kil. verbrennt, die Geschwindigkeit der Luft 0,23 Meter in 1 Secunde beträgt, bei zwei Kesseln 0,46 Meter, und daß wenn jeder Feuerraum das Maximum von Kohle verbrennt (welches er für jeden zu 100 Kil. schätzt), diese Geschwindigkeit 1,11 Meter wäre. Diese Resultate, wovon die zwei ersten sich auf die Feuerräume der Anstalt zu Breuil mit gewöhnlich langsamer Verbrennung beziehen, und wovon das letztere sich dem der bisherigen Verbrennung in den gewöhnlichen Feuerräumen sehr annähert, zeigen den großen Einfluß der bedeutenden Dimensionen, welche man den Schornsteinen der Wesserlinger Fabrik gab; da endlich die lebendige Kraft sowie die Temperatur, welche die Luft bei ihrem Austritt behält, mechanische Kräfte sind, die ohne Nutzen erzeugt werden und verloren gehen, so leuchtet durch diese Endresultate der relative Vorzug der Apparate zu Breuil vor jenen mit gewöhnlichen Dimensionen ein.

Um den Wärmeverlust durch den Schornstein directer zu bestimmen, untersucht der Verf. zuerst, welches die anfängliche Temperatur des Rauchs im Feuerraum seyn kann, und nimmt, um wenigstens eine höhere Gränze derselben zu finden, an, daß die Verdampfung ausschließlich durch Abkühlung dieses Luft- oder Rauchstroms stattfindet; nach dieser Hypothese kann er mit Hülfe der Erwärmung des Wassers im Schlangenrohr, der Temperatur-Erniedrigung des Rauchs in der Kammer dieses Rohrs, der Temperatur des Speisewassers und der Temperatur des austretenden Rauchs, den Werth dieser anfänglichen Temperatur der Luft bestimmen, welchen er im Mittel = 1080 findet.

Das Verhältniß der Temperatur des Rauchs bei seinem Austritt aus der Kammer des Schlangenrohrs zu dieser anfänglichen Temperatur betrachtet der Verf. dann als den Ausdruck des proportionalen Wärmeverlustes im ganzen Apparate. Wir müssen aber bemerken, daß diese Schätzung, in welcher der Nenner der für die anfängliche Temperatur des Rauchs durch eine Hypothese gefundene Werth ist (welche Hypothese ihn viel zu hoch ergibt), nothwendig dahin führt, daß man den gesuchten Wärmeverlust zu gering anschlägt.

Jedenfalls scheint aus Marozeau's Beobachtungen und seinen Erörterungen derselben hervorzugehen:

1) daß die Verhältnisse der Verdampfungs-Apparate in der Bleichanstalt zu Breuil im Allgemeinen hinsichtlich der Brennmaterial-

Ersparniß vortheilhafter sind als die gewöhnlichen, und daß sie keinen andern Nachtheil haben, als zu absoluten Dimensionen und folglich zu größern Anschaffungskosten zu führen;

2) daß die Anwendung des das Speisewasser vorwärmenden Schlangenrohrs eine namhafte Ersparung an Brennmaterial zur Folge hat;

3) daß man mittelst dieser Apparate im laufenden Dienste durch Speisung des Feuers in gleichen Zeitabständen mit kleinen Beschickungen vom Kilogramm geringer Steinkohle 7,80 Kil. Dampf und von sehr guter Steinkohle 9 bis 10 Kilogr. Dampf erhält.

XLVIII.

Rowan's vom Regulator abhängige Expansionsvorrichtung für Dampfmaschinen.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1850, S. 8.

Mit einer Abbildung auf Tab. IV.

Die HHrn. Rowan und Söhne in Belfast erfanden einen äußerst einfachen und wirksamen Mechanismus, durch welchen der Grad der Expansion im Dampfcylinder von der Stellung des Regulators abhängig gemacht wird; derselbe ist in Fig. 39 als an einer zweiventiligen Dampfmaschine angewandt abgebildet. A, A sind die zwei Ventile für den oberen und unteren Cylinderraum. Jedes derselben wird durch einen horizontalen Hebel bewegt, welcher sich um den Punkt B dreht und in der Mitte mit der Ventilspindel verbunden ist; an diesen Hebel ist bei C, C eine verticale Ventilstange angehängt, die abwärts geht, und an ihrem untern Ende den Schieberrahmen D trägt. Da dieser Schieberrahmen an der Ventilstange festgemacht ist, so bewegt er sich auch mit derselben, und er hat deßhalb noch unten bei E eine Führung, welche nur eine verticale Bewegung zuläßt. Eine sich drehende Achse F reicht in die Höhlung des Rahmens hinein, und ist daselbst mit einem Hebedaumen G versehen, welcher bei seiner Umdrehung auf die untere Fläche des Schiebers H trifft, und so diesen mit dem Rahmen und der Ventilstange hebt, wodurch das Ventil geöffnet wird. Es ist nun leicht einzusehen, daß wenn man den Schieber H in seiner am Rahmen angebrachten Leitung horizontal rückwärts oder vorwärts bewegt, der Hebe-

daumen G bei seiner Umdrehung früher oder später an das Eck I gelangt, von wo an seine Wirkung auf das Ventil aufhört, dieses also sich schließt.

Die Zeit, während welcher das Ventil offen gehalten werden soll, und folglich die Menge des in den Cylinder einströmenden Dampfes, ist leicht der Belastung der Maschine anzupassen, wenn man den Schieber mit dem Regulator in Verbindung bringt. Im vorliegenden Falle ist dieß durch eine verticale Stange bewerkstelligt, welche an ihrem unteren Ende mit dem Winkelhebel K in Verbindung ist, dessen aufrechtstehender Arm durch ein Gelenke mit dem Schieber zusammenhängt. Wird der Dampfmaschine ein Theil ihrer Belastung plötzlich abgenommen, so treiben die sich von einander entfernenden Kugeln des Regulators den Schieber zurück, so daß die Dampfabsperrung früher eintritt, weil der Schieber H früher vom Hebdaumen verlassen wird. Nähern sich die Regulatorkugeln einander, so tritt das Entgegengesetzte ein.

In der Fabrik der HHrn. Danbar, M'Master und Comp. zu Gilford, wo die beschriebene Vorrichtung an zwei Maschinen von 40 Pferdekräften angewandt ist, beträgt die Brennmaterial-Ersparniß in Folge der neuen Anordnung wochentlich 14 Tonnen Steinkohlen. Diese Erfindung gewährt sicherlich bedeutende Vortheile, da sie ein sehr einfacher, selbstthätiger Regulator ist.

XLIX.

Brownlee's sich selbst regulirender Expansionsschieber.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1850, S. 13.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese zweckmäßige Vorrichtung wurde von Hrn. Brownlee in Rock-villa, Port-Dundas, erfunden und in dessen Sägmühle an ein Paar kleinen stehenden und direct wirkenden Dampfmaschinen angewandt, welche die Säg- und Hobelmaschinen in Bewegung setzen. Fig. 40 ist die Ansicht des Excentricums, des kreisförmig gebogenen Hebels und des Absperrschiebers in seinem Zusammenhange mit dem Regulator. Fig. 41 ist ein Durchschnitt des Vertheilungs- und des Expansionsschiebers allein, und in größerm Maaßstabe gezeichnet. Die

neue Anordnung besteht darin, daß der Expansionsschieber von dem Regulator abhängig ist. In Fig. 40 steht der Krummzapfen auf seinem oberen todten Punkte, während das Expansionsexcentricum A etwas über seine höchste Stellung hinaus ist. Die Excentricumsstange B ist bei C auf einen Zapfen aufgesteckt, welcher sich auf dem kreisförmig gebogenen Hebel verschieben läßt. Dieser Hebel hat an seinem einen Ende bei D einen festen Drehungspunkt, und gegen seine Mitte zu ist bei E die Stange des Expansionsschiebers angehängt. Der Krümmungshalbmesser für den Hebel ist die Länge der Stange B, und sein Drehungspunkt ist der Durchschnittspunkt zweier Kreisbogen von dem Radius B, deren Mitte mit dem Mittelpunkte des Excentricums in seinen entgegengesetzten äußersten Lagen zusammenfällt. Die entgegengesetzte Lage des Excentricums A ist durch den punktirten Kreis F angegeben, und die hiezu gehörige Lage des Hebels schneidet seine frühere Mittellinie bei D und bestimmt so seinen festen Drehungspunkt. Das Ende der Regulatorstange H ist an den verschiebbaren Zapfen C angehängt, der sich nun dem Drehungspunkte des Hebels nähert, oder von demselben entfernt, je nachdem die Regulatorkugeln in Folge einer Geschwindigkeitsänderung sich von einander entfernen oder zusammenfallen, wodurch der Expansionsschieber I eine kleinere oder größere Bewegung erhält.

Aus dem durch die Dampfmündungen gehenden Durchschnitte Fig. 41 ist die Anordnung der Schieber ersichtlich. Der Vertheilungsschieber K gleitet auf der Cylinderfläche in der Dampfbüchse, in deren Deckel L vier schmale Oeffnungen angebracht sind, welche den im Absperrschieber I befindlichen gleich sind. Letzterer gleitet auf der ebenen Fläche des Dampfkastendeckels L. Der Vertheilungsschieber K wird durch ein besonderes Excentricum bewegt, welches in der Zeichnung nicht angegeben ist. Der Expansionsschieber ist, wie oben erklärt, so eingerichtet, daß er den Dampf bei irgend einer Hubhöhe absperrt, während der Vertheilungsschieber unabhängig und ganz regelmäßig die Vertheilung des Dampfes besorgt.

L.

Verbesserungen an Dampfmaschinen und Dampfkesseln, welche sich Evan Leigh, Baumwollspinner zu Ashton-under-Lyne, am 18. Julius 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1850, S. 289.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Den Gegenstand dieser Verbesserungen bilden:

1) gewisse neue Anordnungen und Constructionen verschiedener Theile einer Dampfmaschine;

2) Verbesserungen in der Construction der Dampfkessel;

3) eine eigenthümliche Methode die Bewegung von Dampfmaschinen oder anderen Motoren fortzuleiten, und ein Verfahren die Dampfmaschinen der Dampfschiffe mit den Schaufelrädern oder andern Treibapparaten zu verbinden.

Den ersten Theil der Erfindung erläutert der Patentträger an einer oscillirenden Dampfmaschine.

Fig. 1 stellt eine Maschine mit vier oscillirenden Cylindern in der Endansicht, Fig. 2 in der Seitenansicht dar. Fig. 3 zeigt einen der Cylinder mit den verschiedenen Dampfcanälen und Ventilen abgesondert im Durchschnitt. Fig. 4 ist ein Durchschnitt der Luftpumpe. Die Fig. 5 und 6 sind Separatansichten des Apparates zur Bewegung des Expansionsventils.

Das Maschinengestell a, a ruht fest auf zwei Kammern b, b, welche den Condensator der Maschine bilden. An der Kurbelwelle c, c befinden sich zwei Kurbeln d, d, welche von den Cylindern f, f aus mittelst der Kolbenstangen e, e in Rotation gesetzt werden. Je zwei Kolbenstangen sind auf die gewöhnliche Weise mit einer Kurbel verbunden. Die Kurbeln d, d sind so angeordnet, daß sie einen stumpfen Winkel von 135° mit einander bilden, so daß die Welle c bei jeder Viertelsdrehung einen neuen Impuls empfängt. Die Cylinder schwingen nicht, wie dieses bei oscillirenden Dampfmaschinen gewöhnlich der Fall ist, um hohle Zapfen, in welchen zugleich die Dampfkanäle angebracht sind, sondern um Spitzen g, g, welche mit den an das Maschinengestell gegossenen Theilen h, h* fest verbunden sind. Das äußere Ende des Theiles h* ist hohl und communicirt mittelst eines in dem Gestell a, a

angebrachten Canals mit der von dem Dampfkessel herkommenden Dampfröhre l. Die Theile h* sind mit gewöhnlichen Stopfbüchsen versehen, durch deren Mitte eine Röhre m geht, welche mit der Kammer i und mit der Dampfröhre l communicirt. Die Röhre m ist umgebogen und ihr anderes Ende an die Dampfbüchse n befestigt. Der Dampf strömt aus dem Dampfkessel in die Röhre l, durch den Canal k und von da durch den hohlen Raum des Theiles h* und die Röhre m in die Dampfbüchse n, und aus dieser endlich durch die Oeffnungen des Cylinders über oder unter den Kolben, je nach der Stellung der Schieberventile p, p. Nachdem der Dampf seine Wirkung in dem Cylinder ausgeübt, strömt er durch die Oeffnungen q, q in eine Kammer r, r, Fig. 3, welche in dem Cylindermantel angebracht ist, und von da durch eine biegsame Röhre s, s in den Condensator oder ins Freie. Die Röhre s, s besteht aus einer mit vulcanisirtem Kautschuk und Tuch umhüllten Drahtspirale. Die Befestigung der Röhre s, s an den Cylinder sollte so nahe wie möglich am Boden des letzteren bewerkstelligt werden, so daß sie das in Folge der Condensation des Dampfs etwa sich anhäufende Wasser entfernt.

Die Schieberventile sind auf folgende Weise construirt und angeordnet. Auf die Cylinderfläche sind genau eben gehobelte Führungen t, t geschraubt, welche über die an den Seiten der Ventile angebrachten schrägen Kanten greifen. Die Ventile werden dadurch an ihrer Stelle gehalten, und sind zum Behuf des Einölens und sonstiger Untersuchungen stets zugänglich. Sie sind an Querstangen u, u befestigt und werden auf die gewöhnliche Weise in hin- und hergehende Bewegung gesetzt. Unmittelbar unter dem Cylinderdeckel befindet sich eine Kammer v, welche einen Oelbehälter bildet, der den Kolben regelmäßig mit Oel versieht; eine ähnliche Kammer w versieht die Kolbenstange mit Oel.

Der Patentträger geht nun zu der Beschreibung einer Methode über, den Dampf mit Expansion wirken zu lassen. Diesen Zweck erreicht er durch Anwendung eines Expansionsventils, welches durch ein eigenthümlich eingerichtetes Excentricum in Bewegung gesetzt wird.

Aus den Figuren 5 und 6 ist zu entnehmen, daß auf die Kurbelwelle ein Excentricum x festgekeilt ist, welches die Schieberventile in Bewegung setzt. An dieses Excentricum ist ein Ring y, y befestigt, der mit einem inwendig verzahnten Stirnrade versehen ist. An der Büchse des Excentricums x befindet sich lose ein anderes Excentricum z, von

welchem eine Stange z* nach dem Expansionsventil 1 Fig. 3 geht, welches mit einem ähnlichen Rade wie y, y versehen ist.

An der Nabe des Excentricums x befindet sich außerdem noch lose ein Schraubenrad 3, 3, in dessen innerer Seite sich vier kleine Getriebe 4, 4 drehen; das eine Paar dieser Getriebe greift in das an dem festen Excentricum x befindliche Zahnrad, das andere in ein ähnliches an das lose Excentricum z befestigtes Rad, so daß das feste Excentricum, indem es mit der Kurbelwelle rotirt, vermittelst seines Zahnrades und der Getriebe die übrigen Getriebe umdreht. Diese theilen die Bewegung mit Hülfe des Stirnrades dem losen Excentricum z mit gleichförmiger Geschwindigkeit und in der nämlichen Richtung, wie das feste Excentricum x mit, vorausgesetzt, daß das Schraubenrad 3 stationär bleiben soll. In diesem Falle ertheilen die Excentrica x und z den Schieberventilen und dem Expansionsventil bei jedem Hube eine gleichförmige Bewegung. Soll jedoch dem genannten Schraubenrad eine Drehung ertheilt werden, so läßt man das lose Excentricum sich um die Kurbelwelle drehen, und ändert seine Stellung rücksichtlich des festen Excentricums. Um dieses zu bewerkstelligen, ist das Schraubenrad mit dem Regulator in Verbindung gesetzt. Dieses geschieht mit Hülfe einer Schraube, welche an dem einen Ende einer Achse angebracht ist, deren anderes Ende eine Rolle enthält, welche, wie Fig. 1 zeigt, auf einer Frictionsscheibe läuft. In Folge dieser Expansionsmethode ist das gewöhnliche Drosselventil entbehrlich, und das Expansionsventil kann bei jedem Kolbenhub, so schnell er auch abgeschnitten werden mag, vollständig geöffnet werden.

Die Construction der Luftpumpe ist aus den Figuren 1, 2 und 4 zu entnehmen. In dem Cylinder 5, 5 ist ein Kolben ohne Ventil von gewöhnlicher Construction angeordnet; 6 ist der in den Condensator führende Canal. Der Condensator besteht aus zwei unter dem Maschinengestell sich erstreckenden Kammern b, b, welche durch einen Quercanal 7, 7, in den der erwähnte Canal 6 sich mündet, mit einander verbunden sind. 8, 8 ist der aus der Luftpumpe führende Canal. Die Luftpumpe ist an der Seite mit einem Schieberventil 9 versehen, welches durch eine Stange 10 mit einem an der Kurbelwelle befindlichen Excentricum verbunden ist. Der Kolben wird gleichfalls durch ein Excentricum in Bewegung gesetzt. Bei der Fig. 4 dargestellten Lage der Theile drückt der aufsteigende Kolben Luft und Wasser durch die Oeffnung 11 des Cylinders, und von da durch den hohlen Raum des Ventils in die Entleerungsröhre 8; zugleich aber füllt sich der Raum unter dem Kolben aus dem Canal 6; Luft und Wasser steigen

durch den Raum 12 des Ventils und gelangen durch die Oeffnung 13 in den Cylinder. Nach erfolgtem Niedergang des Kolbens wird das Ventil in die punktirte Lage geschoben, worauf Luft und Wasser über den Kolben gesaugt und unter dem Kolben hinausgedrückt werden.

Die Verbesserungen in der Uebertragung der Dampfkraft auf Schaufelräder oder andere Treibapparate der Dampfschiffe bestehen darin, daß man die Treibapparate mit den Maschinen in der Art verbindet, daß sie zu beiden Seiten des Schiffs unabhängig von einander in Thätigkeit gesetzt werden können. Zu dem Ende ist die Schraubenwelle 16 in senkrechter Richtung über das Deck geführt, um durch Umdrehung dieser Welle die Quantität des in die Maschinen strömenden Dampfs reguliren zu können. Mit Hülfe dieser Vorkehrung läßt sich das Schiff ohne Steuerruder nach jeder beliebigen Richtung steuern.

Die Verbesserungen an Dampfkesseln sind Fig. 7, 8, 9 und 10 dargestellt. Fig. 7 stellt ein nach dem verbesserten System construirtes Dampfkesselpaar, den einen Kessel in der Endansicht, den andern im Durchschnitte dar. Fig. 8 stellt einen Kessel im Querdurchschnitt nach der Linie a b des Längendurchschnittes Fig. 9, und Fig. 10 einen solchen im Horizontaldurchschnitte dar. Der Kessel A, A ruht, anstatt eingemauert zu seyn, auf Kammern B, B, die aus dünnen Metallplatten zusammengesetzt sind. Diese Kammern sind mit dem Wasser gefüllt, womit der Dampfkessel gespeist werden soll; damit sich jedoch der Dampf in denselben nicht auf eine Gefahr bringende Weise erzeugen könne, ist ihr oberer Theil mit der freien Luft in Verbindung gesetzt. C, C sind die Behälter, aus denen die Kohlen zunächst auf die Platten D, D fallen. Die Thüren und Thürgestelle E, E sind an eine Welle F befestigt, welche sich in einem an dem Kessel befestigten Lager G drehen. Diese Welle wird von der Maschine aus in eine langsam schwingende Bewegung gesetzt.

An dem oberen Theil des Thürgestells E, E befinden sich Flanschen H, H, welche, wenn sie nach innen bewegt werden, den Boden der Behälter C, C bilden, wie am besten aus Fig. 10 zu entnehmen ist. In Folge dieser Anordnung bewegen sich während der Oscillationen der Achse F, F die Flanschen H, H abwechselnd unter den Behältern C, C hinweg, und gestatten auf diese Weise dem Brennmaterial auf die Platte D zu fallen. Die Bewegung nach der entgegengesetzten Richtung schließt abwechselnd den Behälter und schiebt vermittelst der Feuerthüren das Brennmaterial von der Platte D auf den Rost. I, I

ist der gewöhnliche Rost. Zwischen den Roststäben sind bewegliche Stäbe K, K angebracht.

Diese Stäbe sind an eine Welle L gegossen, welche sich unter dem Rost hin erstreckt und an jedem Ende mit Kurbeln M, M versehen ist, deren Drehungsachsen an den Dampfkessel befestigt sind. Von den Wellen L, L erstrecken sich andere Kurbelarme N, N abwärts, welche vermittelst Stangen O, O mit den an die oscillirende Welle F, F befestigten Hebeln P, P verbunden sind.

In Folge dieser Anordnung bewegen sich die Stäbe K, K zwischen den Roststäben hin und her und verhüten somit die Anhäufung von Schlacke zwischen denselben.

Aus den Abbildungen wird man erkennen, daß der Rost aus zwei hinter einander befindlichen Abtheilungen besteht, und daß jeder Dampfkessel mit zwei Feuerstellen versehen ist. Diese Feuerstellen sind durch eine Wasserkammer getrennt, jedoch durch die Röhren Q, Q mit einander verbunden, um eine größere Heizoberfläche zu gewinnen. Hinter der Brücke des Ofens sind transversale und verticale Röhren R, R angebracht, welche an jedem Ende mit dem Dampfkessel communiciren.

LI.

Verbesserungen an Dampfmaschinen und Pumpen, welche sich William Peace und Edward Evans, Ingenieure zu Haigh bei Wigan in Lancashire, am 20. Sept. 1849 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1850, S. 305.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Der erste Theil dieser Erfindung, welcher sich auf die Kolben der Dampfmaschinen bezieht, hat den Zweck, Schraubenbolzen und Muttern bei der Construction der Kolben entbehrlich zu machen.

Fig. 16 stellt einen dieser Erfindung gemäß construirten Kolben im Verticaldurchschnitte, Fig. 17 im Horizontaldurchschnitte dar. a ist der Körper des Kolbens, in welchem zur Verminderung des Gewichtes Zellen angebracht sind; c, c sind metallene Liederungsringe, welche durch die Federn d, d dicht gegen die Cylinderwand und gegen die oberen

und unteren Theile ihrer Zellen angedrückt werden. Die Ringe c sind an den mit einander in Berührung befindlichen Flächen schräg geschnitten, und derjenige Ring, welcher nach Innen die breiteste Basis darbietet und gegen welchen die Feder d wirkt, muß, wie c' zeigt, etwas dünner seyn, so daß er die Cylinderwand nicht berührt, oder er muß aus einem weicheren Material als der andere Ring bestehen, so daß er sich schneller abnützt.

Diese Anordnung hat den Zweck, daß der schmälere oder weichere Ring mittelst seiner schrägen Fläche stets sowohl auf- und abwärts als auch horizontal drückt, und auf diese Weise die oberen und unteren Theile des hohlen Raumes in dem Kolben dampfdicht erhält, während die Liederung dampfdicht gegen die Cylinderwand schließt.

Ein Ring aus geschwefeltem Kautschuk kann die Stelle der Ringe c und der Federn d vertreten, wie der Verticaldurchschnitt Fig. 18 und der Horizontaldurchschnitt Fig. 19 zeigt. e ist der Kautschukring, welcher wegen seiner Elasticität dampfdicht an die obere und untere Fläche des hohlen Raumes schließt und zugleich die Liederungsringe f, f mit den Cylinderwänden in inniger Berührung erhält. Der Metallring g hat den Zweck zu verhüten, daß der elastische Ring in die Zellen b des Kolbens trete; er dient zugleich als Stützpunkt, gegen welchen die elastische Liederung wirkt.

Der zweite Theil dieser Erfindung betrifft eine elastische Röhrenverbindung für Dampfmaschinen, Pumpen u. s. w. Diese Verbindung ist so eingerichtet, daß sie die Ausdehnung und Zusammenziehung in Folge des Temperaturwechsels gestattet, zugleich den durch die abwechselnde Pumpenbewegung entstehenden Stößen nachgibt.

Fig. 20 stellt eine solche Röhrenverbindung im Verticaldurchschnitte dar. h, h sind zwei schmiedeiserne ringförmige Scheiben, welche an die gußeisernen Flanschen der Dampf-, Luft- oder Wasserröhren i, i genietet sind, und auf diese Weise schmiedeiserne Erweiterungen der gußeisernen Flanschen bilden. Die Scheiben h, h sind an ihrem äußeren Rande vollkommen dicht mit einander verbunden, indem man auf beiden Seiten einen mit einer Scheibe aus geschwefeltem Kautschuk versehenen Metallring j zwischenlegte und das Ganze zusammenschraubte. Die Scheiben können auch, wie der Durchschnitt Fig. 21 zeigt, dadurch an ihrem äußeren Rande dicht verbunden werden, daß man einfach einen durchlöcherten Metallring zwischen sie legt, und das Ganze zusammennietet. Bei beiden Methoden hält der äußere Ring der Röhren-

flanschen weit genug aus einander, um die Verlängerung oder Verkürzung der Röhren zu gestatten, ohne daß ihre Enden mit einander in Berührung kommen, indem die Elasticität der schmiedeisernen Scheiben eine solche Veränderung in der Länge gestattet.

LII.

Apparat zur Verhütung von Dampfkessel-Explosionen, welchen sich Edward Walmsley, Baumwollspinner zu Heaton Norris in Lancashire, patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1850, S. 296.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Dieser Apparat besteht:

1) in einer neuen mechanischen Anordnung, welche das Sicherheitsventil eines Dampfkessels öffnet, sobald der Dampf eine gewisse Spannung überschreitet;

2) in einer mechanischen Anordnung, welche einen kalten Luftzug von oben in den Ofen leitet, oder den Dämpfer des in den Schornstein führenden Feuercanals schließt, wenn der Dampf eine gewisse Gränze überschreitet, oder das Wasser unter ein gewisses Niveau sinkt.

Fig. 13 stellt einen Niederdruck-Dampfkessel mit dem in Rede stehenden Apparate im Verticaldurchschnitte dar. a, a ist der Dampfkessel, welcher auf die gewöhnliche Weise in dem Gemäuer b, b gelagert ist; c, c der Ofen; d, d, die Feuercanäle; e, e das Mannsloch; f, f das Sicherheitsventil. Der Kessel ist mit einer senkrechten Röhre g, g versehen, welche sich durch die obere Seite des Kessels bis nahe an den Boden desselben erstreckt, und, wie die nach einem kleineren Maaßstabe ausgeführte Seitenansicht Fig. 15 zeigt, den Kessel um mehrere Fuß überragt. Die Röhre g geht im Innern des Kessels durch eine andere Röhre g* von größerem Durchmesser; ihre Höhe über dem Wasserspiegel muß so regulirt werden, daß wenn der Dampf im Kessel die gehörige Spannung hat, der Druck desselben eine Wassersäule bei-

nahe bis an die horizontale Röhre h, h treibt, welche die Röhre g mit der abwärtsgehenden Röhre i, i verbindet. Das Sicherheitsventil f, f ist durch ein Gelenk k, k mit dem um m drehbaren Hebel l, l verbunden, welcher an dem einen Ende einen Eimer n enthält. Dieser Eimer ist mit einem aufwärts sich öffnenden Ventil o versehen. Das andere Ende des Hebels ist mit den Gegengewichten p, p versehen, welche auf das Ventil den erforderlichen Druck ausüben. Die Wirkungsweise dieser Vorrichtung ist nun folgende. Angenommen, der Dampfdruck solle ungefähr 12 Pfund auf den Quadratzoll betragen, so muß der Hebelarm an welchen das Ventil befestigt ist, so belastet werden, daß der Hebel l, wenn der Dampf jene Spannung erreicht, nahezu balancirt ist, und die Höhe der Röhre g, g über die Wasserlinie muß so groß seyn, daß der genannte Dampfdruck die Wassersäule bis nahe an die horizontale Röhre h hebt. Sobald aber der Dampfdruck die vorgeschriebene Gränze überschreitet, so fließt die Wassersäule längs der horizontalen Röhre h, h und durch die Röhre i, i in den Eimer n. Dadurch wird das Gleichgewicht des Hebels l gestört, das andere Ende des letztern geht in die Höhe und öffnet das Sicherheitsventil. Der Boden des Eimers ist mit einem kleinen Loch durchbohrt, daher, wenn nur eine geringe Quantität Wasser die Röhre i, i hinabfließt, dieses in den untergestellten Behälter abfließen kann, ehe der Eimer bedeutend sinken konnte. Stürzt jedoch eine größere Quantität Wasser in den Eimer, als durch das kleine Loch ausfließen kann, so sinkt der Eimer herab, bis der Stift des Ventils o mit dem Boden des Behälters in Berührung kommt, worauf das Ventil sich öffnet und das Wasser ausfließt. Der Eimer steigt nun wieder in die Höhe und das Ventil schließt sich.

Die mechanische Einrichtung, welche kalte Luft über der Feuerstelle eindringen läßt, wenn der Dampf eine zu hohe Spannung erreichen, oder wenn das Wasser unter sein normales Niveau sinken sollte, ist folgende. r, r ist ein Canal für kalte Luft, welcher oben durch einen Deckel s geschlossen werden kann. Dieser Deckel ist durch eine Stange t mit dem einen Ende des Hebels u verbunden, dessen anderes Ende durch die Stange w mit einem Schwimmer v in Verbindung steht. Der Hebel u ist durch einen Stift x auch mit dem Hebel l verbunden. Wenn nun das Wasser unter seinen Normalstand sinkt, so hebt der sinkende Schwimmer den Deckel s und läßt kalte Luft in den Ofen. Dasselbe geschieht auch in Folge der erwähnten Hebelverbindung, wenn der Eimer n sinkt. Fig. 14 stellt eine Abänderung dieses Apparats in

Anwendung auf Hochdruckdampfkessel dar. Bei dieser Anordnung ist es nicht nöthig, die Röhre g besonders hoch zu führen.

An dem oberen Ende der Röhre befindet sich nämlich eine Ventilbüchse z mit einem nach Art der gewöhnlichen Sicherheitsventile belasteten Ventil; wenn nun der Dampfdruck sich steigert, so hebt die Wassersäule das Ventil, fließt durch die Röhre i, i hinab und öffnet mit Hülfe des Hebels l auf die oben beschriebene Weise das Sicherheitsventil.

LIII.

Verbesserungen an Ventilen oder Hähnen, insbesondere für Wasserleitungen, welche sich Frederic Bateman und Alfred Moore, Civilingenieure zu Manchester, am 18. Januar 1848 patentiren ließen.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1850, S. 253.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Diese Verbesserungen beziehen sich hauptsächlich auf Hähne oder Ventile, um das Wasser aus den Hauptröhren der Wasserleitungen für verschiedene Zwecke, z. B. zum Feuerlöschen, zur Versorgung von Fabriken und andern Gebäuden, zum Bewässern von Gärten und Chausseen u. s. w., abzulassen. Den Gegenstand der Erfindung bildet erstens die Anwendung eines Kugelventils von geringerem oder größerem specifischen Gewichte als Wasser, welches aus geschwefeltem Kautschuk oder Gutta-percha construirt oder damit überzogen ist, und dessen Schluß durch den Druck des Wassers bewerkstelligt wird; zweitens das Oeffnen des Ventils mittelst eines Schlüssels oder einer hohlen Röhre, welche so applicirt wird, daß sie das Ventil gegen den Druck der Flüssigkeit öffnet, und so eingerichtet ist, daß das Wasser durch sie selbst abfließt.

Fig. 37 stellt die Erfindung in Anwendung auf ein Straßenventil, und zwar das Ventil im Durchschnitt, die öffnende Röhre im Aufriß und von der Wasserleitung getrennt, dar. a, a ist das von der Hauptröhre ausgehende Verbindungsrohr, an dessen Flansche die Ventil-

büchse b, b geschraubt ist. Der Hals der letzteren wird vermittelst des aus geschwefeltem Kautschuk bestehenden oder mit diesem Stoffe überzogenen Kugelventils geschlossen; der Druck des Wassers ist hinreichend, um das Ventil geschlossen zu erhalten. d, d ist die Ableitungsröhre, an deren obere Mündung e die Schlauchröhre geschraubt werden kann. An die Röhre d ist ein Träger f befestigt, zur Aufnahme einer Schraubenmutter g, Fig. 38, welche sich lose in demselben dreht. Diese Mutter wird durch einen Stift h, welcher in einer an ihrer Seite angebrachten Rinne läuft, an ihrer Stelle erhalten. An die Mutter g ist die Kurbel i befestigt. k ist eine in der Mutter g laufende Schraube, deren unterer Theil viereckig ist und durch die Führung l läuft. Mit dem unteren Ende der Schraubenstange ist der Haken m durch ein Scharnier verbunden.

Wenn nun Wasser aus der Hauptröhre abgezogen werden soll, so schiebt man den Theil n der Röhre d in den Hals der Ventilbüchse b, b hinab, bis das untere Ende der Röhre auf das Ventil c stößt; zugleich gleitet das untere Ende des Hakens m über den Kranz p hinweg und schnappt vermöge seiner eigenen Schwere unterhalb desselben ein. Ist nun auf diese Weise die Röhre d mit der Ventilbüchse verbunden, so treibt man durch Umdrehung der Kurbel i tiefer hinab, und drängt dadurch das Ventil c abwärts, worauf das Wasser frei die Röhre d hinaufströmt. Soll die Röhre d wieder abgenommen und das Ventil geschlossen werden, so muß man die Kurbel nach der entgegengesetzten Richtung drehen.

In Folge dieser Manipulation steigt die Röhre d in dem Hals der Ventilbüchse in die Höhe, indem sie durch den gegen das Kugelventil wirkenden Wasserdruck aufwärts gedrängt wird, bis sich das Ventil wieder geschlossen hat. Bei fortgesetzter Drehung stößt die Hervorragung q des Einfallhakens gegen die an der Röhre d befindliche Flansche r und bringt dadurch den Haken in die Fig. 37 dargestellte Lage, worauf die Röhre ungehindert herausgezogen werden kann.

LIV.

Verbesserungen an Ventilen und Hähnen, welche sich Henry Watson, Gelbgießer zu Newcastle-upon-Tyne, am 12. October 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1850, S. 247.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Die Erfindung bezieht sich auf die Construction von Hähnen und Ventilen, deren wirksame Flächen mit einem nachgiebigen oder biegsamen Material überzogen sind.

Fig. 33 stellt ein dieser Erfindung gemäß construirtes Ventil im Verticaldurchschnitte, Fig. 34 im Horizontaldurchschnitte dar. a ist der Wasserweg, b das Ventil, dessen geneigte Flächen mit Leder, Filz, Gutta-percha oder einem andern nachgiebigen oder elastischen Stoffe c überzogen sind. Die Befestigung dieses Materials an das Ventil b geschieht durch Antreiben und Festschrauben eines Ringes d. Mit Hülfe der Scheiben e, welche gegen das biegsame Material geschraubt werden, erhält man das letztere in ausgespanntem Zustande. Das Ventil b selbst wird durch Umdrehung der Schraubenspindel g gehoben und niedergelassen. Letztere läuft in einer Mutter h, welche lose in der Mitte des Ventils angebracht ist. Das Ventil aber wird bei seiner Auf- und Niederbewegung durch die von den Seiten der Ventilkammern hervorstehenden Leisten i, Fig. 34, geleitet. Indem man auf solche Weise die wirksamen Flächen des Ventils mit nachgiebigen und biegsamen Stoffen bekleidet, erzielt man einen vollkommen wasserdichten Verschluß, wenn sich auch Sand und dergleichen zwischen das Ventil und seinen Sitz lagern sollte, während, wenn die wirksamen Flächen aus Metall bestehen, das Ventil unter solchen Umständen nicht vollkommen wasserdicht schließen kann.

Fig. 35 stellt den verbesserten Hahn im Verticaldurchschnitt, Fig. 36 im Horizontaldurchschnitt dar. b ist der Körper des Hahns, welcher den Canal a verschließt und durch Umdrehung der Schraubenspindel g gehoben und niedergelassen wird. Die geneigte Fläche des Körpers b ist mit dem biegsamen und nachgiebigen Stoffe c überzogen und dieser ist auf die oben beschriebene Weise an b befestigt und darüber ausgespannt.

LV.

Wilson's Methode die Walzen der Wolle-Waschmaschinen, Calander ꝛc. zu treiben und dieselben zu belasten.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juni 1850, S. 63.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Bei den Maschinen, welche in die Kategorie der in der Ueberschrift genannten gehören, wird der nöthige Druck auf die obere Walze dadurch hervorgebracht, daß man ein Gewicht an das Ende eines starken Hebels hängt, während nur eine Walze vom Räderwerke getrieben, die andere hingegen durch die Reibung mitgenommen wird. Bei der Anordnung Wilson's werden beide Walzen von der treibenden Welle aus gleichzeitig in Bewegung gesetzt, und zwar mittelst endloser Schrauben und Räder, durch welche man in Stand gesetzt ist den Walzen verschiedene Geschwindigkeit zu geben, um kräftiger auf das zwischen den Walzen durchgehende Material einzuwirken. Diese zweierlei Geschwindigkeit der Walzen versuchte man öfters mittelst gewöhnlicher Stirnräder hervorzubringen, kam aber hiebei immer auf den Uebelstand, daß wenn die obere Walze sich hebt, die Radzähne überspringen, oder gar nicht mehr in einander eingreifen. Bei der vorliegenden Einrichtung ist dieß vollständig vermieden, und die obere Walze mag eine noch so große verticale Bewegung machen, so kommt ihr Rad nie außer Eingriff mit der dasselbe treibenden endlosen Schraube.

Fig. 11 ist die Seitenansicht einer Maschine, an welcher der neue Mechanismus angebracht ist, und Fig. 12 ein Grundriß derselben. (Maaßstab $\frac{1}{2}$ Zoll = 1 Fuß.) In beiden Ansichten sind einzelne Theile im Durchschnitte gezeichnet. Die Walzen A, A werden bei dieser Maschine durch Hebel B, B an einander gedrückt, auf deren Enden Federn wirken, und welche deßhalb beim Gebrauche der Maschine durchaus nicht hinderlich sind und im Wege stehen, weil sie oben quer über der Maschine angebracht sind, und nahezu parallel zu den Walzen liegen. Die Drehungspunkte derselben sind an der Seite des Gestelles angebracht, und ihnen gegenüber liegen die Federn, welche in Gehäuse C, C eingeschlossen sind und das andere Hebelende abwärts drücken. Die verticale Achse D, welche durch das unten liegende conische Rad getrieben wird, setzt beide Walzen durch eine rechte und eine linke Schraube E, E in Bewegung, welche in zwei Schraubenräder F eingreifen, die auf die

Walzenenden aufgesteckt sind. Hebt oder senkt sich bei dieser Anordnung die obere Walze ein wenig, so greift ihr Rad nur an einer andern Stelle in die Schraube ein, wobei jedoch der Eingriff immer gleich gut bleibt.

Die beschriebene Anordnung ist von einiger Wichtigkeit für Bleichereien und bei Garn-Trockenmaschinen, wo ein sehr großer Druck von 12—15 Tonnen hervorgebracht werden muß.

LVI.

Noton's Zeugbaum-Bewegung für mechanische Webestühle.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juni 1850, S. 59.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 42 ist ein Theil einer Seitenansicht eines Webestuhles mit dem daran angebrachten Regulator, und Fig. 43 eine entsprechende Ansicht von vorne. Das Sperrad 4 setzt das gewöhnliche Räderwerk 5, 6, 7 und 8 in Bewegung. Letzteres Rad, welches auf der Achse der Schmirgel- oder Regulatorwalze befestigt ist, treibt das Rad x, welches beim gewöhnlichen Regulator nicht vorhanden und bei der neuen Anordnung auf das Ende des Zeugbaums aufgesteckt ist. Dasselbe dreht sich auf der Achse des Zeugbaums, und seine Seitenfläche ist glatt abgedreht, so daß sie als Frictionsscheibe dienen kann, wenn das Rad gegen eine andere Scheibe gepreßt wird, was auf folgende Weise geschieht: 1, 1 sind zwei Muttern, welche auf das Ende der Zeugbaumachse aufgeschraubt sind, 2 eine Unterlegscheibe, und 3 eine auf die Achse befestigte Frictionsscheibe. Werden die Muttern angezogen, so wird die ebene Fläche des Rades x an die Frictionsscheibe 3 angedrückt, und hiedurch erhält der Zeugbaum seine Bewegung. Den sich aufwickelnden Zeug kann man mit der größten Genauigkeit beliebig stark spannen, wenn man die Muttern 1, 1 mehr oder weniger fest andrückt. Es ist nothwendig, daß sich der Zeugbaum etwas schneller als die Regulatorwalze dreht (um $^1/_4$ schneller), so daß der Zeug immer leicht von letzterer abgenommen und auf den Zeugbaum aufgewunden, sowie durch die Frictionsscheibe gleichmäßig gespannt erhalten wird. Wird ein Stück dickes Walzentuch zwischen die Frictionsscheiben, und ein Stückchen Leder

oder Tuch zwiſchen die Unterlagſcheibe 2 und die vordere Fläche des Rades gelegt, und hat man beides vorher mit Graphit eingerieben, ſo iſt die Bewegung außerordentlich ſanft und gleichmäßig.

LVII.

Apparat zum Schlagen von Eiern, Butter, Rahm und andern Subſtanzen, welchen ſich Joſiah Lorkin, Kaufmann in London, am 20. Septbr. 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Mai 1850, S. 245.

Mit Abbildungen auf Tab. IV.

Fig. 22 ſtellt ein dieſer Erfindung gemäß conſtruirtes Inſtrument im Verticaldurchſchnitt und Fig. 23 im Grundriß dar. Fig. 24 iſt der Grundriß des zum Apparat gehörigen Deckels. a iſt ein cylindriſches Gefäß aus Holz, Thon oder Metall, an deſſen innere Fläche die Stifte oder Schläger b, b in drei Reihen befeſtigt ſind. Jede Reihe beſteht aus fünf Stiften, welche ſo angeordnet ſind, daß die Stifte jeder Reihe den Zwiſchenräumen der benachbarten Reihe gegenüber zu liegen kommen. Der Deckel c hat zwei Hervorragungen c', c', welche in eine entſprechende Rinne am Rand des Gefäßes treten. Nachdem die Eier oder andere zu ſchlagenden Subſtanzen in das Gefäß gebracht worden ſind, wird der Deckel aufgeſetzt und befeſtigt. Man nimmt nun das Gefäß in die Hand und ſchüttelt es kräftig hin und her, wodurch der Inhalt gegen den Boden, den Deckel und die Wände des Gefäßes geſchleudert und in Schaum verwandelt wird. Fig. 25 ſtellt ein anderes Inſtrument im Verticaldurchſchnitte dar. Hier ſind die Stifte oder Schläger nicht an die Wände des Gefäßes, ſondern an eine in der Mitte des letzteren angeordnete, mit dem Deckel c feſtverbundene Spindel f befeſtigt. Fig. 26 iſt der Verticaldurchſchnitt eines Inſtruments, bei welchem die an den inneren Gefäßwänden angebrachten Leiſten g, g die Stelle der Schläger oder Stifte vertreten. Das Fig. 27 im Verticaldurchſchnitt und Fig. 28 im Grundriſſe dargeſtellte Inſtrument beſteht aus einem Gefäß a, in welchem zwei Drahtgitter h, h mit $\frac{3}{8}$ bis $\frac{1}{2}$ Zoll weiten Oeffnungen befeſtigt ſind. Fig. 29 ſtellt einen Apparat zum Schlagen größerer Quantitäten im Längendurchſchnitte und Fig. 30 im Querſchnitte dar. Das

Gefäß i enthält eine horizontale Spindel j mit einer Welle k, von welcher mehrere Reihen von Schlägern l in radialer Richtung hervorragen. Diese werden mit Hülfe einer Kurbel in Umdrehung gesetzt. Der Fig. 31 im Verticaldurchschnitte und Fig. 32 im Grundrisse dargestellte Apparat besteht in einem Gefäß n mit einer verticalen Spindel o, an welcher ein System von Schlägern p in radialer Richtung angeordnet ist. Die Schläger werden dadurch in hin- und hergehende Rotation gesetzt, daß man das obere Ende der Spindel zwischen den Flächen beider Hände rasch hin und her bewegt.

LVIII.

Ueber Raffination des Rohzuckers, insbesondere nach Scoffern's Verfahren; von Professor W. Th. Brande.[22]

Von den verschiedenen Zuckerarten kommen in technischer Hinsicht hauptsächlich zwei in Betracht, der Rohrzucker und der Traubenzucker.

Den Rohrzucker, wie es sein Name andeutet, gewann man früher ausschließlich aus dem Zuckerrohr (arundo saccharifera); er ist aber auch im Saft vieler anderen Pflanzen, z. B. mehrerer Palmenarten, insbesondere der Dattelpalme (phoenix dactylifera), im Saft des Kokosnußbaums, der Runkelrübe, mehrerer Ahornarten und des Türkischkorns (Mais) enthalten.

Der Traubenzucker findet sich in dem Saft vieler süßen Früchte, hauptsächlich der Weintrauben; er bildet die weiße Kruste auf alten Rosinen, getrockneten Feigen, Pflaumen ꝛc.; er ist der Hauptbestandtheil des Honigs, und man kann das Stärkmehl, sogar den Pflanzenfaserstoff durch Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure in der Siedhitze in solchen Zucker verwandeln. Auch im Malz ist er enthalten, und beim Maischen erzeugt ihn das sogenannte Diastas durch seine Einwirkung auf die schleimigen und stärkmehlartigen Bestandtheile des Getreides.

Die Elementar-Zusammensetzung dieser Zuckerarten ist folgende:

---

[22] Prof. Brande hielt über diesen Gegenstand an der Royal Institution in London eine mit Versuchen begleitete Vorlesung, deren wesentlichen Inhalt wir nach dem Repertory of Patent-Inventions, März 1850, S. 174 mittheilen.

Rohrzucker.

	Atome.	Procente.
Kohlenstoff	12	42,1
Wasserstoff	11	6,4
Sauerstoff	11	51,5
	1	100,0

Traubenzucker.

	Atome.	Procente.
Kohlenstoff	12	36,4
Wasserstoff	14	7,1
Sauerstoff	14	56,5
	1	100,0

Beide Zuckerarten bestehen also einerseits aus Kohlenstoff und andererseits aus Wasserstoff und Sauerstoff im Verhältniß der Wasserbildung; man kann sich den Rohrzucker als eine Verbindung von 12 Atomen Kohlenstoff mit 11 At. Wasser, und den Traubenzucker als eine Verbindung von 12 At. Kohlenstoff mit 14 At. Wasser vorstellen. Daraus folgt, daß 2 Atome Wasser (nämlich seiner Elemente) sich mit 1 At. Rohrzucker verbinden müssen, um denselben in Traubenzucker zu verwandeln; und daß (die Elemente von) 2 At. Wasser dem Traubenzucker entzogen werden müssen, um ihn in Rohrzucker überzuführen. Es ist gar nicht schwer, den Rohrzucker in Traubenzucker umzuwandeln; aber die umgekehrte Veränderung, diejenige des Traubenzuckers in Rohrzucker, ist noch nicht gelungen.

Die charakteristischen Eigenschaften des Rohr- und Traubenzuckers sind folgende: der Rohrzucker ist krystallisirbar und man erhält ihn leicht in breiten sechsseitigen Prismen (Kandis), während der Traubenzucker zu kleinen faserigen Gruppen halbkugelförmiger Knollen erstarrt, welche aus nadelförmigen Krystallen bestehen. Zwei Theile Rohrzucker süßen eine Flüssigkeit, z. B. Thee, eben so stark als fünf Theile Traubenzucker. Ein Hauptunterschied beider Zuckerarten ist ihr Verhalten zu einer Auflösung von weinsteinsaurem Kupferoxyd in kohlensaurem Natron. Setzt man dieser blauen Flüssigkeit Rohrzucker zu, so verändert er deren Farbe nicht unmittelbar, aber nach einiger Zeit entsteht ein blauer Niederschlag, besonders beim Erwärmen der Mischung, welcher eine Verbindung von Zucker mit Kupferoxyd ist. Versetzt man diese Probeflüssigkeit hingegen mit Traubenzucker, so verwandelt sich ihre dunkelblaue Farbe fast augenblicklich in eine grasgrüne, welche beim Erwär-

men in Braun übergeht, und es entsteht dann ein reichlicher brauner Niederschlag von Kupferoxydul mit Antheilen metallischen Kupfers.

Die oben erwähnte Umwandlung des Rohrzuckers in Traubenzucker kann auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden, am schnellsten durch die Wirkung der Fermente; wenn nämlich eine Rohrzucker enthaltende Flüssigkeit in Gährung versetzt wird, so ist das erste Stadium des Processes stets der Uebergang des Rohrzuckers in Traubenzucker, und letzterer zerfällt dann in Kohlensäure und Alkohol.

Es gibt aber noch eine andere Veranlassung zur Umwandlung des einen Zuckers in den andern, welche bei der Fabrication eine Hauptrolle spielt und die wir daher näher betrachten müssen; denn es ist klar, daß alle Operationen, durch welche der krystallisirbare Rohrzucker in unkrystallisirbaren und nutzlosen Traubenzucker verwandelt wird, sowohl dem Rohzucker-Fabrikant als dem Raffinateur höchst nachtheilig sind. Der Fall auf welchen ich anspiele, ist die beständige Einwirkung der Hitze auf den Syrup. Wenn man einen verdünnten und farblosen Syrup (also eine wässerige Auflösung von Rohrzucker) einige Stunden kocht, so bekommt sie allmählich eine braune Farbe und einen brenzlichen Geruch; setzt man das Kochen fort und gießt gelegentlich Wasser zu, um das verdampfte zu ersetzen, so finden auch diese Veränderungen in höherem Grade statt; am Ende hat sich ein beträchtlicher Theil des ursprünglichen Rohrzuckers in Traubenzucker verwandelt, so daß man aus dem Syrup keinen krystallisirbaren Zucker mehr erhalten kann und derselbe mit der erwähnten Kupferprobe sich als Traubenzucker erweist. Der ursprüngliche Syrup wird also durch den bloßen Einfluß des andauernden Kochens — wozu unter dem atmosphärischen Druck ein höherer Temperaturgrad als zum Sieden des Wassers erforderlich ist — schon verderben. Viel schneller und zerstörender sind aber die so durch Wärme bewirkten Veränderungen, wenn man dem Rohrzuckersyrup ein wenig Säure oder Alkali zusetzt. Wenn man schwache Syrupe einige Stunden mit Zusatz weniger Tropfen von Salzsäure, Salpetersäure oder Schwefelsäure gekocht hat, so ist in allen Traubenzucker gebildet worden und es haben noch andere verwickeltere Veränderungen in mehr oder weniger hohem Grade stattgefunden; der mit Salzsäure versetzte Syrup ist braun und unkrystallisirbar geworden; der mit Salpetersäure versetzte ist braun, klebrig und auffallender verändert; der mit Schwefelsäure versetzte ist durchsichtig und unkrystallisirbar. In allen diesen Fällen erfolgen mit der andauernden Hitze weitere Zersetzungen; einige der neuen Producte, welche einen sauren Charakter haben, bilden

mit den vorhandenen basischen Substanzen dunkelbraune unauflösliche Verbindungen; andere sind der Ulminsäure und Humussäure analog. Selbst die Pflanzensäuren bewirken in einigen Fällen derartige Veränderungen; die meisten von ihnen, besonders Essigsäure, Weinsteinsäure und Citronensäure, verhindern die Krystallisation des Rohrzuckers, und mit Beihülfe der Wärme erzeugen sie in ihm noch weitergehende chemische Veränderungen.

Kali und Natron verändern den Zucker bedeutend; selbst Kalkwasser thut dieß, denn wenn man Zucker in Kalkwasser auflöst und die Flüssigkeit kocht, so erhält sie eine braune Farbe und setzt in der Ruhe kleine Krystalle von kohlensaurem Kalk ab, nebst einem Niederschlag, welcher aus Kalk in Verbindung mit einem sauren Product besteht, das durch die gemeinschaftliche Wirkung der Hitze und des Kalks auf den Zucker entstand. Der Baryt bewirkt ähnliche Veränderungen in höherem Grade.

Da die Wärme, Säuren und Alkalien auf den krystallisirbaren oder Rohrzucker einen zerstörenden Einfluß ausüben, so muß man sowohl bei der Darstellung des Rohzuckers aus dem Saft der Pflanze, als bei dem Raffiniren desselben eine hohe Temperatur, lange andauerndes Kochen und die Gegenwart von freien Säuren und Alkalien so viel als möglich zu vermeiden suchen.

Der Zweck des Raffinirens ist, aus den verschiedenen Sorten Rohzucker möglichst viel reinen Zucker in der kürzesten Zeit und mit den geringsten Kosten zu produciren. Nach dem alten Verfahren beschickt man eine kupferne Pfanne mit Kalkwasser, welches mit Rinderblut gemischt ist; dieser Mischung wird der Zucker beigegeben; man läßt sie behufs des Auflösens eine Nacht stehen; am anderen Tag in der Frühe macht man ein Feuer unter die Pfanne; wenn die Flüssigkeit kocht, coagulirt der Eiweißstoff des Bluts und bildet mit den von ihm eingeschlossenen mechanischen Unreinigkeiten des Zuckers einen Schaum, welchen man beständig beseitigt; dieses Abschäumen setzt man fort, bis eine mit einem mit kleinen Löchern versehenen Schaumlöffel herausgenommene Probe klar erscheint; hierauf wird die Flüssigkeit (das Klärsel) rasch eingekocht, bis sie von solcher Consistenz ist, daß sie sich zwischen dem Finger und Daumen in Fäden zieht; nun wird das Feuer gelöscht und der Syrup in das sogenannte Kühlgefäß geschafft, worin man ihn mit hölzernen Stäben umrührt, bis er sich körnt; in diesem körnigen Zustande schüttet man ihn in die conischen Formen. In letzteren erstarrt die Masse zu körnig-krystalliniſchem Zucker, dessen Poren mit mehr oder weniger rei-

nem Syrupe angefüllt sind. In den Formen wird nun das Decken vorgenommen; man läßt nämlich Zuckersyrup durch das Brod filtriren, dessen wässerige Theile auf ihrem Wege die rückständigen auflöslichen Substanzen auflösen und mit denselben geschwängert vom Brod abfließen. Auf diese Weise wird sowohl die Farbe des Brodes als dessen Tertur verbessert; erstere durch die Entfernung gewisser auflöslichen Substanzen, letztere durch den Zucker welchen der durchfließende Syrup absetzt. Nachdem die Brode aus den Formen genommen wurden, hackt man ihre Basis und Spitze ab und trocknet sie hierauf bei hoher Temperatur aus.

Ueber Scoffern's Raffinirmethode.

Dr. Scoffern's Verfahren bezweckt das schädliche Erhitzen der Rohzucker-Auflösung mit Kalkwasser und Blut und das darauffolgende Klären durch Abschäumen zu umgehen.

Beim Raffiniren des Rohzuckers handelt es sich darum: 1) den Farbstoff zu beseitigen und 2) andere Bestandtheile, welche die Krystallisation des Zuckers behindern; letztere verursachen bisweilen selbst die dunkle Farbe des Rohzuckers; man kann aber braunen Syrupen ihre Farbe benehmen und dennoch ein Product erhalten, welches entweder gar nicht krystallisirt oder doch nicht die körnige feste Masse der Zuckerbrode bildet.

Nun ist einleuchtend, daß wenn wir ein Agens besäßen, welches nicht nur den Rohzucker bleicht, sondern ihm auch die extractiven und sauren Bestandtheile entzieht, welche die Reinheit des Korns beeinträchtigen, dasselbe folgende Vortheile gewähren würde: 1) man könnte einen Rohzucker von so geringer Qualität, daß er nach dem bisherigen Verfahren das Raffiniren nicht lohnt, dann als Material verwenden; 2) da die Anwendung von Kalk und Blut wegfiele, so bliebe der Zuckerantheil erhalten, welchen diese Agentien bisher verdarben oder zerstörten; 3) der ganze Reinigungsproceß würde in kürzerer Zeit beendigt. Diese Zwecke werden mittelst Dr. Scoffern's Verfahren bereits wirklich im Großen erzielt.

Zur bloßen Entfärbung des Zuckers hat man bisher die Knochenkohle mit dem besten Erfolg angewandt; durch geeignete Behandlung mit derselben kann man einen braunen Syrup farblos machen und daraus einen Zucker von fast blendender Weiße erhalten. Aber abge-

sehen davon, daß die Knochenkohle kostspielig ist und durch die unvermeidlichen Filtrationen viel Zeit verloren geht, kann sie diejenigen Substanzen, welche hauptsächlich die Krystallisation des Zuckers verhindern, demselben niemals entziehen; auf diese Substanzen wirkt beim alten Verfahren hauptsächlich der Kalk, und es wurden zu ihrer Abscheidung schon seit längerer Zeit gewisse Bleiverbindungen in Vorschlag gebracht. Versetzt man nämlich einen braunen Syrup mit einer Auflösung von essigsaurem Blei, so wird nicht nur der größte Theil des Farbstoffs niedergeschlagen, sondern auch die erwähnten Verbindungen, welche das Korn des Zuckers benachtheiligen. Nun entstand aber die Schwierigkeit das Bleioxyd (ohne im geringsten den Zucker zu benachtheiligen) vollständig wieder abzuscheiden, so daß der filtrirte Syrup keine Spur von diesem Metall enthält. Dieses wichtige Problem blieb praktisch ungelöst, bis Dr. Scoffern die schweflige Säure anwandte, welche mit dem Bleioxyd ein vollkommen unauflösliches Salz bildet, während sie den Zucker selbst durchaus nicht verändert und zugleich mittelst bloßen Erwärmens leicht aus demselben verjagt werden kann, wenn man sie im Ueberschuß angewandt hat (was zur Sicherheit des Erfolgs nöthig ist).

Die schweflige Säure ist in Wasser sehr löslich; der Syrup absorbirt daher das schwefligsaure Gas in großer Menge, welches durch Erwärmen wieder gänzlich ausgetrieben werden kann. Leitet man schwefligsaures Gas in eine Auflösung von essigsaurem oder basisch-essigsaurem Blei, so schlägt es alles Bleioxyd nieder, mit welchem es einen dichten weißen unauflöslichen Niederschlag bildet, und alle Essigsäure bleibt in der überstehenden Flüssigkeit, welche, wenn die Operation gehörig geleitet wurde, keine Spur Blei mehr enthält, wovon man sich leicht durch das Probiren derselben mit Schwefelwasserstoff überzeugen kann.

Um die Anwendung dieser chemischen Thatsachen zur Reinigung des Zuckers durch Versuche im Kleinen zu zeigen, versetze man eine Auflösung von sehr unreinem Rohzucker mit einer Auflösung von basisch-essigsaurem Blei. Man erhält einen reichlichen schmutzigbraunen Niederschlag, welchen man abfiltrirt; die filtrirte Flüssigkeit ist blaß und durchsichtig, wird aber durch Zusatz von Schwefelwasserstoff-Wasser sogleich geschwärzt, was beweist daß, obgleich ein Theil des Bleies in Verbindung mit verschiedenen Bestandtheilen des Rohzuckers den (abfiltrirten) Niederschlag bildete, ein anderer Theil in der klaren Flüssigkeit zurückgehalten wurde; es ist in der That in dem hellen Syrup aufgelöst. Wenn man nun einen Strom von schwefligsaurem Gas durch den fil-

trirten Syrup leitet, so wird er sogleich trüb, weil sich unauflösliches schwefligsaures Blei bildet; filtrirt man nun wieder, so erhält man einen vollkommen klaren und farblosen Syrup, aus welchem man die überschüssige schweflige Säure durch mäßige Wärme austreibt; setzt man dann eine Auflösung von Schwefelwasserstoff zu, so entsteht nicht die geringste Färbung, ein Beweis, daß alles Blei abgeschieden wurde; der gereinigte Zucker bleibt unversehrt und bildet beim Abdampfen eine körnige Masse.

So kann man Schritt für Schritt in Probirgläsern die Details von Dr. Scoffern's Verfahren zeigen, wie es im Großen ausgeführt wird. Ich habe nur noch beizufügen, daß bei der Zersetzung des basisch-essigsauren Bleies eine kleine Menge Essigsäure frei wird; diese könnte, wenn man sie in dem Zucker ließe, später dessen Krystallisation benachtheiligen; um diese freie Essigsäure zu binden, versetzt man daher die Flüssigkeit mit einer kleinen Menge Kreide, um essigsauren Kalk zu bilden, welcher gar nicht nachtheilig ist und bei der späteren Behandlung der Zuckerbrode ausgewaschen wird.

Die Verwandtschaft des Bleioxyds zu den Farbstoffen von Rohzuckern, in welcher Hinsicht es die Knochenkohle ersetzt, ist eine beachtenswerthe Thatsache; wenn nicht eine außerordentliche Weiße verlangt wird, ist es der Anwendung von Knochenkohle vorzuziehen; und wo diese Weiße verlangt wird, wird weniger Kohle erforderlich seyn.

Bei der Anwendung des von mir wissenschaftlich erklärten Reinigungsverfahrens im großen Maaßstab sind die Operationen in Kürze folgende. Man löst den Rohzucker in einer mittelst Dampf erwärmten Pfanne (dem sogenannten blow-up) in Wasser auf und versetzt ihn darin mit der geeigneten Menge basisch-essigsauren Bleies. Nachdem der Inhalt dieser Pfanne durch Umrühren gut gemischt worden ist, schafft man ihn auf die Filter, um die niedergeschlagenen Substanzen abzusondern. Durch die klare filtrirte Flüssigkeit leitet man einen Strom schwefligsaures Gas; nachdem dieses lange genug fortgesetzt worden ist, filtrirt man die Flüssigkeit wieder, entweder durch Knochenkohle oder durch Beutelfilter, worauf man eine herausgenommene kleine Portion mit Schwefelwasserstoff auf einen Bleigehalt probirt (würde sich ein solcher zeigen, so müßte durch die Flüssigkeit wiederholt schwefligsaures Gas geleitet werden); dann setzt man ein wenig Kreide zu und kocht den klaren Syrup in der Howard'schen Vacuumpfanne zur gehörigen Concentration (Probe) ein; hierauf läßt man ihn in die sogenannte

Wärmpfanne (heater) ab, körnt ihn und füllt in die Formen, worauf der Proceß durch Decken mit Zuckersyrup auf oben angegebene Weise beendigt wird.[23]

Schließlich muß ich mich noch über die Natur des Niederschlags aussprechen, welcher beim ersten Einrühren des basisch-essigsauren Bleies in die dunkle Auflösung des Rohzuckers entsteht; er ist von schmutzig brauner Farbe, nach dem Trocknen pulverig und fast geschmacklos. Er besteht aus braunem Extractivstoff und gewissen gefärbten Substanzen von saurem Charakter in Verbindung mit Bleioxyd. In Wasser ist dieser Niederschlag unauflöslich, in Alkohol löst er sich aber in geringer Menge auf; zertheilt man ihn in Alkohol und leitet dann schwefligsaures Gas hinein, so bildet sich weißes schwefligsaures Blei und die Substanzen, welche vorher mit dem Bleioxyd verbunden waren, bilden mit dem Alkohol eine dunkelbraune Tinctur; wenn diese geistige Auflösung filtrirt und abgedampft wird, hinterläßt sie einen dunkelbraunen Rückstand, nämlich die Farbstoffe, Melasse ꝛc., womit der krystallinische Zucker ursprünglich verunreinigt war.

Dr. Scoffern's Verfahren wird in der Zuckerraffinerie der HHrn. Goodhart, Sohn und Patrick in London, sowie der HHrn. Thwaites in Cork angewandt. Es eignet sich für die schlechtesten Sorten von Rohzucker, welche nach dem bisherigen Verfahren nicht mit Vortheil raffinirt werden konnten, z. B. den sogenannten Khoar sugar, welchen man in Ostindien durch Abdampfen des Safts der Dattelpalme gewinnt.

---

[23] Die Details des Verfahrens enthält Scoffern's Patentbeschreibung im polytechn. Journal Bd. CX S. 261.

LIX.

Ueber die Zuckerindustrie; von Hrn. Barreswil.

Aus dem Journal de Pharmacie, Mai 1850, S. 351.

Aus dem Zuckerrohr und der Runkelrübe die größtmögliche Menge Zucker von schönster Qualität und dem besten Geschmack zu erzeugen, das ist jetzt eine Hauptaufgabe, die Tagesfrage. Jeder bemüht sich zur Lösung derselben beizutragen, sey es durch ein neues Verfahren oder durch die Verbesserung der schon bekannten. Ich beabsichtige alle diese Verfahrungsarten der Reihe nach zu prüfen.

Das Zuckerrohr und die Runkelrübe enthalten einen zuckerhaltigen Saft; um denselben abzuscheiden, wird ersteres zerquetscht, letztere zerrieben und die so zerkleinerte Masse so gut als möglich ausgepreßt. Dennoch bleibt ein Theil des Zuckers in dem Zuckerstroh (der Bagasse) und in dem ausgepreßten Rübenbrei zurück; letzterer dient als Viehfutter, ersteres als Brennmaterial. Es ist noch unentschieden, ob es einen Vortheil gewähren würde allen Zucker auszuziehen, bei dem Zuckerrohr durch besseres Zerkleinern desselben und bei dem Rübenbrei durch das Auswaschen.

Der Zuckersaft ist keineswegs eine einfache Lösung von Zucker in Wasser; er hat eine complicirte Zusammensetzung, aber der Zucker ist der vorherrschende Bestandtheil. Wie jeder andere Saft enthält derselbe organische stickstoffhaltige, allen Thieren und Pflanzen gemeinsame Stoffe, welche als Fermente die größten Feinde des Zuckers sind, da sie denselben schnell in je nach den Umständen verschiedene Producte (Alkohol, Milchsäure, Buttersäure ꝛc.) verwandeln und sich überdieß entweder von selbst oder durch die gemeinschaftliche Einwirkung der Luft und des Eisens der angewendeten Gefäße färben, eben so wie dieß mit einem Apfel der Fall ist, den man mit einem Messer durchschnitten hat. Zuerst handelt es sich also darum, den Zucker vor der zerstörenden Einwirkung dieser Fermente zu schützen.

Mege (polytechn. Journal Bd. CXV S. 215) erinnert an die Methode von Achard; er empfiehlt die Anwendung von Schwefelsäure, die allerdings einen klaren und farblosen Saft gibt, aber vielleicht den Zucker verändert.

Melsens (polytechn. Journal Bd. CXIV S. 375) empfiehlt, die Idee von Prouſt benutzend, die Anwendung der ſchwefligen Säure, wodurch man jede Färbung des Saftes, jede Einwirkung des Fermentes vermeidet, und ſogleich Zucker in Broden erhalten kann, welcher nicht raffinirt zu werden braucht. Das Verfahren der Zuckerfabrication könnte dadurch vielleicht eben ſo einfach wie dasjenige bei der Salzgewinnung werden. Dieſes Syſtem hat ſehr viel für ſich. Wenn die Anwendung der ſchwefligen Säure ohne Gefahr für den Zucker iſt, ſo wäre damit eine ſehr bedeutende Erſparniß verknüpft; würde der Zucker aber angegriffen, ſo bliebe die Anwendung der ſchwefligen Säure auf diejenigen Länder beſchränkt, wo die Zuckerfabrication ſo weit zurück iſt, daß ein beträchtlicher Antheil des Zuckers nach dem gegenwärtigen Verfahren verloren geht und man es ſchon für einen großen Vortheil hält, wenn man die Producte bei gleicher Quantität von beſſerer Qualität und mit geringeren Koſten erzielt.

Nach dem jetzt allgemein in den Zuckerfabriken angewendeten Verfahren ſcheidet man die Fermente mittelſt Kalk aus, welcher dieſelben coagulirt und niederſchlägt. Dieſes Mittel iſt eines der beſten, weil der Kalk wohlfeil zu haben iſt und ausgezeichnete Reſultate gibt; es hat aber den Nachtheil, daß ſich Kalk im Zucker auflöst. Da man nun ſtets etwas zu viel Kalk zuſetzen muß, um ſicher zu ſeyn genug zugeſetzt zu haben, ſo löst ſein Ueberſchuß einen Theil der Fermente wieder auf und das Remedium wirkt als Gift. Der Zucker färbt ſich und der Syrup wird ſchleimig.

Die meiſten Fabrikanten ſetzen ſo wenig als möglich Kalk zu und rechnen auf die Wirkung der Knochenkohle, um den geringen Ueberſchuß desſelben aufzunehmen. Einige wenden eine größere Menge Kalk an und neutraliſiren den Ueberſchuß durch ſchwefelſaure Thonerde, durch ſchwefelſaures Zinkoxyd, durch ſauren phosphorſauren Kalk, oder durch unlösliche Subſtanzen, wie durch Stearinſäure, Kieſelſäure, Pektinſäure, Huminſäure ꝛc.

Kuhlmann (polytechn. Journal Bd. CXVI S. 61) wendet die Kohlenſäure an, wobei er ein größeres Verhältniß von Kalk nicht zu fürchten hat.

Rouſſeau (polytechn. Journal Bd. CXVI S. 297) ſättigt die zuckerhaltige Subſtanz vollkommen mit Kalk, ſo daß derſelbe ſich nicht nur mit den zu fällenden Subſtanzen, ſondern auch mit der Geſammtmenge des Zuckers verbindet, und er ſcheidet dann wie Kuhlmann den überſchüſſigen Kalk durch Kohlenſäure aus.

Welches Verfahren man auch angewendet habe, so ist der Zucker mehr oder weniger von seinen Fermenten befreit; die Knochenkohle dient dazu, die Reinigung zu vollenden. Die Flüssigkeit wird so weit abgedampft, daß der Zucker herauskrystallisiren kann; beim Erkalten scheidet sich der Zucker in Krystallen aus, welche mit einem um so klebrigeren und gefärbteren Syrup imprägnirt sind, je weniger der angewendete Saft gereinigt war. Dieses Gemenge von Krystallen und Syrup wird in Formen sich selbst überlassen, in welchen die Krystalle durch Abtropfen von der Melasse getrennt werden. Die Trennung des Zuckers von der Melasse kann auch in Centrifugal-Trockenmaschinen[24] geschehen, welche aus zwei in einem Kasten eingeschlossenen und an den entgegengesetzten Seiten einer horizontalen Achse befestigten Körben von Metallgeflecht bestehen. Wird in diese Körbe das Gemenge von Zucker und Melasse gebracht und die Achse vermittelst einer durch Räderwerk mit derselben verbundenen Kurbel rasch umgedreht, so werden Krystalle und Melasse gegen die Wände der Körbe geschleudert; der Syrup geht durch die Maschen des Geflechts, während der Zucker in den Körben zurückbleibt. Das erstere Verfahren ist langwierig und erheischt mehrere Wochen Zeit, das zweite ist in einigen Minuten beendigt. Welchem dieser beiden Verfahren der Vorzug gebührt, darüber sind die Ansichten getheilt.

Nach diesen Verfahrungsarten sucht man so viel als möglich krystallisirbaren Zucker zu erhalten; endlich bleibt als Rückstand eine klebrige Flüssigkeit, welche nach mehrmonatlichem ruhigem Stehen einige Krystalle liefert und dann wegen der darin enthaltenen fremdartigen Körper zu krystallisiren aufhört; dieß ist die Melasse. In einigen Gegenden Frankreichs verwendet man einen aus der Melasse des Zuckerrohrs bereiteten Syrup als Surrogat des Zuckers zu allen Zwecken. Die Runkelrübenmelasse wird in Alkohol verwandelt und sie gibt außerdem als letztes Product Kalisalze.

Dubrunfaut und Leplay (S. 136 in diesem Bande des polytechn. Journals) haben ein Verfahren angegeben, um aus der Melasse den krystallisirbaren Zucker zu fällen, so daß als Rückstand (zur Destillation) ein Product bleibt, welches gar keinen krystallisirbaren Zucker mehr enthält. Sie behandeln die Melasse mit Schwefelbaryum oder Barythydrat, wobei ein Niederschlag entsteht, welcher eine besonders in

[24] Beschrieben im polytechn. Journal Bd. CXVI S. 382 und 384.

heißem Wasser wenig auflösliche Verbindung von Zucker mit Baryt ist; dieser Niederschlag wird ausgewaschen und dann der Zucker vom Baryt durch eine Säure (Schwefelsäure oder Kohlensäure) abgeschieden.

Die nach diesen verschiedenen Verfahren dargestellten Zuckerarten sind mehr oder weniger unrein und müssen daher raffinirt werden. Scoffern reinigt dieselben mittelst basisch-essigsauren Bleioxyds, welches den Zucker nicht niederschlägt, wohl aber die organischen Substanzen, welche sich der Krystallisation des Zuckers widersetzen. Die Bleiverbindungen sind aber giftig und um so gefährlicher, weil sie süß schmecken und ihre Gegenwart also nicht durch den Geschmack angezeigt wird. Scoffern scheidet sie vollständig ab, wenigstens versichert er dieß und die ersten englischen Chemiker bezeugen es; dieß geschieht mittelst schwefliger Säure. Es kann seyn, daß bei Scoffern's Verfahren etwas Zucker zerstört wird; soviel steht aber fest, daß nach demselben die schönsten Producte aus Zuckerarten erhalten werden, aus welchen man bisher nur geringere Qualitäten gewinnen konnte.

Alle diese Verfahrungsarten haben ihre Wichtigkeit und verdienen in gleichem Grade die Beachtung der Fabrikanten. Ich behalte mir vor, sie nach einander zu analysiren und das Ergebniß der Prüfung seiner Zeit mitzutheilen. Einige sind bereits mit dem besten Erfolg im Großen angewandt, andere jedoch unbedingt verworfen worden. Ueber den Werth dieser Methoden können natürlich nur Erfahrung und Thatsachen entscheiden.

LX.

Ueber die quantitative Bestimmung von Zucker und Stärkmehl mittelst Kupfervitriols; von Prof. Fehling.

Aus den Annalen der Chemie und Pharmacie, Bd. LXXII S. 106.

Bei Versuchen zur Bestimmung des Zuckergehalts in diabetischem Harn wurde der Verfasser dazu geführt, die durch den Zucker bewirkte Ausscheidung von Kupferoxydul aus einer Kupferoxydlösung zu dieser Bestimmung zu benutzen. Er überzeugte sich dabei, daß dieses Mittel

in angemessener Art in Anwendung gebracht, nicht nur zur Bestimmung des Zuckergehalts im Harn, sondern auch für technische Zwecke, wie zur Bestimmung des Zuckers in den Rüben und im Traubensaft, so wie zur Bestimmung von Stärke in den Kartoffeln und im Getreide, vollkommen geeignet ist, indem man sehr rasch zu einem Resultat kommt, welches der Wahrheit wenigstens so nahe liegt, wie es für diese Zwecke erforderlich ist.

Er überzeugte sich zunächst, daß Pektin, Gerbsäure oder Schleim, wenn man diese der Zuckerlösung in geringer Menge zusetzt, das Resultat dieser Bestimmungsmethode nicht verändern. Allerdings mögen in Pflanzensäften öfter noch andere Stoffe vorkommen, welche auch etwas Kupferoxydul niederschlagen, so daß die Bestimmung etwas zu hoch ausfällt (wie es z. B. bei Aepfelsaft der Fall ist); solche Stoffe lassen sich dann aber meist durch Zusatz von etwas Bleiessig vorher niederschlagen, durch welchen von dem Zucker nichts mit gefällt wird. Bei einem Controlversuch, wo der Zucker im Traubensaft zugleich durch die bei der Gährung entwickelte Kohlensäure und durch Kupfervitriol bestimmt wurde, fand der Verfasser bei einem Zuckergehalt von 18 — 22 Procent, auf ersterem Wege 0,4 — 0,8 Procent weniger als durch die Kupferprobe, was wohl zum Theil darin seinen Grund haben mag, daß die letztere Probe einen etwas zu hohen Gehalt gibt, zum Theil aber auch davon herrühren kann, daß leicht ein kleiner Theil des Zuckers der Gährung entgeht, wenn die Lösung nicht hinreichend verdünnt ist.

Die zur Bestimmung anzuwendende Kupferlösung enthält, wie bekannt, Kupfervitriol, neutrales weinsteinsaures Kali und Aetzlauge. Es ist durchaus wesentlich, daß diese Bestandtheile im richtigen Verhältniß vorhanden sind; ist dieß nicht der Fall, so zersetzt sich die Auflösung schon ohne Zuckerzusatz bald am Licht, bei directem Sonnenlicht augenblicklich und ebenso beim Erwärmen oder Kochen. Es scheidet sich dann Kupferoxydul oder ein grünes basisches Salz und in der Hitze auch braunes Oxyd aus. Eine solche Lösung verändert sich begreiflich sehr schnell und gibt ungleiche Resultate. Die folgende Kupferlösung hält sich zwei Jahre lang unverändert und kann längere Zeit gekocht werden, ohne sich im Geringsten zu zersetzen. 40 Gramme reiner krystallisirter Kupfervitriol werden in etwa 160 Grammen Wasser aufgelöst; andererseits wird eine Auflösung von 160 Grm. neutralem weinsaurem Kali in wenig Wasser mit 600 — 700 Grm. kaustischer

Natronlauge [25] von 1,12 spec. Gewicht versetzt, und zu dieser alkalischen Lösung die Kupfervitriollösung nach und nach hinzugefügt. Der ganzen Mischung wird dann soviel Wasser zugesetzt, daß sie bei 15° C. ein Volum von 1154,4 Kubikcentimeter einnimmt.

Um die Menge des durch eine gewisse Menge Zucker reducirten Kupfersalzes zu bestimmen, nahm der Verfasser zuerst Rohrzucker, der durch Kochen mit Weinsäure oder Schwefelsäure in Fruchtzucker verwandelt war, fand aber dabei, daß die Resultate ungleich ausfielen, weil die letzten Antheile des Rohrzuckers sich sehr langsam umsetzen. Er wendete dann zu dieser Bestimmung reinen Krümelzucker an, der bei 100° C. getrocknet war und bei der Analyse die richtige Zusammensetzung ($C_{12} H_{12} O_{12}$) gezeigt hatte. Eine bestimmte Menge solchen Zuckers wurde in Wärme mit der Kupferlösung zusammengebracht, welche im geringen Ueberschuß genommen wurde; das ausgeschiedene Oxydul wurde abfiltrirt, durch Glühen mit Salpetersäure in Oxyd verwandelt und als solches gewogen. Bei mehreren so ausgeführten Versuchen erhielt er auf 180 Th. Krümelzucker immer zwischen 375 und 395 Th. Kupferoxyd, d. h. auf 1 Aeq. $C_{12} H_{12} O_{12}$ (= 180, wenn H = 1 genommen wird) 10 Aeq. Oxyd (10 × 39,75). Das gefundene Resultat war zwar meist etwas geringer wie diesem Aequivalentverhältniß entspricht; dieß erklärt sich aber dadurch, daß beim Auswaschen an der Luft gewöhnlich ein kleiner Theil des Kupferoxyduls wieder oxydirt und gelöst wird, und es ist demnach anzunehmen, daß durch 1 Aeq. Zucker 10 Aeq. Kupferoxyd reducirt werden. Wurde der Versuch so ausgeführt, daß man zu einem bestimmten Volum der Kupferlösung eine titrirte Zuckerlösung bis zur vollständigen Ausscheidung des Kupfers hinzufügte, so zeigte sich zwischen dem verbrauchten Zucker und dem ausgefällten Kupferoxydul dasselbe Mengenverhältniß.

Da das Aeq. des krystallisirten Kupfervitriols 124,75 ist, so wird demnach aus 1247,5 Theilen desselben durch 180 Theile Krümelzucker das Kupfer als Oxydul ausgefällt, oder da 180 : 1247,5 = 5 : 34,65, so wird durch 5 Th. Krümelzucker das Kupfer aus 34,65 Kupfervitriol niedergeschlagen. 34,65 Grm. ist nun gerade die Menge Kupfervitriol, welche in einem Liter der nach der obigen Vorschrift bereiteten

[25] Statt der Natronlauge kann man wohl auch mit gleichem Erfolg Kalilauge nehmen. Der Verfasser benutzt im Laboratorium im Allgemeinen fast zu allen Zwecken, wo Alkali nöthig ist, Natronlauge, weil dieselbe leichter rein zu erhalten ist, wie Kalilauge.

Kupferlösung enthalten ist. 1 Liter verbrauchte Kupferlösung zeigt also 5 Grm., oder 10 Kubikcentimer derselben zeigen 0,05 Grm. trocknen Krümelzucker an.

Um die Bestimmung mittelst dieser Kupferlösung auszuführen, wird die zuckerhaltige Flüssigkeit bis zu dem zehn- oder zwanzigfachen Volum, in Kubikcentimetern gemessen, verdünnt, so daß sie höchstens 1 Procent Zucker enthält. Andererseits werden 10 Kubikcentimeter der Kupferlösung mit 40 Kubikcentimeter Wasser verdünnt, die Flüssigkeit zum Sieden erhitzt und so lange von der Zuckerlösung zugefügt, bis alles Kupfer gerade reducirt ist. Je näher man diesem Punkt kommt, desto reichlicher und röther ist der Niederschlag und desto schneller setzt er sich ab. Eine Probe der Flüssigkeit, filtrirt und mit Salzsäure angesäuert — die alkalische Flüssigkeit gibt mit Blutlaugensalz keinen Niederschlag, wenn sie auch noch Kupfer enthält — darf mit Blutlaugensalz oder Schwefelwasserstoff keine Kupferreaction mehr zeigen. Enthält das Filtrat Zucker im Ueberschuß, so zeigt es bald eine gelbliche Färbung.

Da ein Versuch in wenigen Minuten beendet ist, so läßt sich leicht ein zweiter Controlversuch anstellen, um genau den Punkt zu treffen, wo alles Kupfersalz mit der geringsten Zuckermenge reducirt wird. Da das Kupfersalz augenblicklich durch den Zucker reducirt wird, so ist ein längeres Kochen nicht nöthig, wenn die Kupferlösung immer im Kochen oder nahe beim Kochen erhalten wird. Der Zuckerzusatz reducirt sogleich die entsprechende Menge Kupfer, beim ferneren Kochen erfolgt ohne neuen Zuckerzusatz keine weitere Reduction.

Das Volum der verbrauchten Zuckerlösung enthält nach Obigem 0,05 Grm. Zucker. Den Zuckergehalt x in Grammen in 100 Kubikcentimeter der Lösung findet man daraus, wenn das verbrauchte Volum mit v bezeichnet wird, durch die Proportion $x : 100 = 0{,}05 : v$ oder $x = \frac{5}{v}$. War die Zuckerlösung vorher auf das nfache verdünnt, also mit ihrem (n—1)fachen Volum Wasser vermischt, so ist x noch mit n zu multipliciren, um den Zuckergehalt in 100 Kubikcentimeter der ursprünglichen Lösung zu finden. Indem man ferner das spec. Gewicht derselben bestimmt und daraus berechnet, wie viel 100 Kubikcentimeter derselben wiegen, kann man aus diesem Resultat den Zuckergehalt in 100 Gewichtstheilen der Lösung ableiten.

Will man bei zuckerreicheren Lösungen, die, wie Traubensaft, bis 20 Procent Zucker enthalten, nicht verdünnen, so muß man natürlich

in demselben Verhältniß mehr Kupfervitriol nehmen, um den Beobachtungsfehler zu verkleinern, die Verdünnung der Zuckerlösung ist indeß vorzuziehen. Statt der Bestimmung der Flüssigkeiten nach dem Volum lassen sich dieselben ebenso gut nach dem Gewicht anwenden. Zu diesem Zweck kann man sich z. B. aus 1 Unze Kupfervitriol, 3 Unzen Weinstein, $1\frac{1}{2}$ Unze reiner Pottasche, 14 — 16 Unzen Natronlauge von 1,12 spec. Gewicht und Wasser 13852 Gran = 28 Unzen, 6 Drachmen und 52 Gran einer Lösung darstellen. 1000 Gran dieser Lösung enthalten 34,65 Gran Kupfervitriol, entsprechen also 5 Gran Traubenzucker. Die Kupferlösung wird bei der Anwendung auch mit dem vierfachen Volum Wasser verdünnt; zweckmäßig verdünnt man auch die Zuckerlösung.

Um Rohrzucker mit der Kupferflüssigkeit zu bestimmen, muß derselbe mittelst Einwirkung von Schwefelsäure oder Weinsäure in Fruchtzucker verwandelt seyn. Hierbei muß man mehrere Stunden erwärmen, um sicher zu seyn, daß aller Rohrzucker umgewandelt ist. Dasselbe gilt beim Stärkmehl. Man hat hier freilich keine andere Prüfung, als daß man von Zeit zu Zeit eine Probe nimmt, bis die verbrauchten Mengen sich gleich bleiben. Bei diesen Proben findet man die dem Rohrzucker oder dem Stärkmehl proportionale Menge Traubenzucker, woraus die Mengen der letzteren dann berechnet werden, indem 100 Th. Traubenzucker ($C_{12}\,H_{12}\,O_{12}$) 95 Th. Rohrzucker ($C_{12}\,H_{11}\,O_{11}$) oder 90 Th. Stärke ($C_{12}\,H_{10}\,O_{10}$) entsprechen.

Bekanntlich hat Schwarz (polytechn. Journal Bd. CXIII S. 389) die Kupferprobe bereits zur Bestimmung von Zucker, Stärke ꝛc. anzuwenden empfohlen; seine Kupferlösung hat aber eine etwas abweichende Zusammensetzung, und er nimmt nach seinen Versuchen an, daß durch 1 Grm. in Zucker verwandelte Stärke nur 3 Grm. Kupfervitriol reducirt werden, wornach 1 Th. Stärkezucker nur 2,7 Theile Kupfervitriol reduciren würde, während nach den Versuchen des Verfassers dadurch $\frac{1247,5}{180} = 6,9$ Th. desselben reducirt werden. Bei Wiederholung der Versuche von Schwarz fand der Verfasser, daß die nach dessen Vorschrift bereitete Kupferlösung sich am Sonnenlicht augenblicklich, im Tageslicht nach einiger Zeit zersetzt, und daß sie auch beim Erwärmen für sich rasch Kupferoxydul ausscheidet, daher für den Zweck nicht brauchbar ist. Die von Schwarz angegebene geringere Ausscheidung von Kupferoxydul fand er nicht bestätigt, im Gegentheil wurden bei mehreren Versuchen aus der Schwarz'schen Kupferlösung durch 180

Th. Traubenzucker 420—470 Th. Kupferoxyd reducirt, also mehr wie der Verfasser selbst bei seiner Lösung gefunden hat, was offenbar davon herrührt, daß aus der Schwarz'schen Lösung auch unabhängig von dem Zucker durch das bloße Erwärmen etwas Kupferoxydul gefällt wird. Die von Schwarz gefundene geringere Menge des durch Zucker ausgeschiedenen Kupferoxyduls mag vielleicht in der unvollständigen Umwandlung des Stärkmehls in Zucker liegen; der Verfasser beabsichtigt darüber noch fernere Versuche anzustellen.

LXI.

Ueber den Stickstoffgehalt des Roheisens und des Stahls; von Prof. R. F. Marchand.

Aus dem Journal für praktische Chemie, Bd. XLIX S. 451.

Bei der Darstellung des Gußeisens aus den Erzen finden eine Menge von Bedingungen statt, welche es möglich machen, daß das Eisen sich nicht allein mit der Kohle, sondern zugleich mit einer gewissen Menge von Stickstoff vereinige. Alle Brennmaterialien, welche hier angewendet werden, enthalten oft einige Procente oder doch einen bedeutenden Bruchtheil eines Procents Stickstoff; die durch das Gebläse zugeführte Luft bringt eine außerordentlich große Quantität davon in den Ofen, so daß es nicht überraschen kann, ein ziemlich bedeutendes Gewicht von Stickstoffverbindungen als Nebenproduct sich bilden zu sehen. Ammoniak und Cyan sind die häufigen Bestandtheile entweder der Gichtgase oder anderer Ausscheidungen, welche der Hohofen in den verschiedenen Regionen darbietet. Diese Stoffe werden freilich meistens in einer Region des Ofens gebildet, indem das Eisen wenn auch zum Theil bereits reducirt, dennoch nicht geeignet ist Verbindungen einzugehen. Das Gußeisen bildet sich als solches erst vor der Form, jedoch hier mit der stickstoffhaltigen Kohle in innige Berührung tretend, und umgeben von einer Atmosphäre gasförmigen Stickstoffs, der vielleicht bereits hier, durch Gegenwart der alkalischen Bestandtheile der Aschen und Zuschläge und der Kohle in Cyan zum Theil hat übergehen können. Es hatte daher die Vorstellung, daß das Gußeisen vielleicht einen wesentlichen Stickstoff- oder Kohlenstickstoffgehalt, als Cyan, Paracyan,

Mellon ꝛc. enthalte, nichts Unwahrscheinliches, wie denn auch beim Stahl der Umstand, daß derselbe besonders gut durch Einwirkung von thierischer Kohle auf Eisen entsteht, eine solche Vermuthung, daß auch hier ein Stickstoffgehalt wirksam seyn könne, sehr nahe lag.

Die merkwürdige Verbindung, die früher für metallisches Titan gehalten wurde, und die Wöhler als eine Vereinigung von Cyantitan mit Titanstickstoff erkannte, machte es noch wahrscheinlicher, daß das Gußeisen gleichfalls eine Stickstoffverbindung enthielte; und diese Vermuthung, bereits früher hin und wieder ausgesprochen, wurde nun von neuem wiederholt.

Bereits vor längerer Zeit hatte Schafhäutl ganz entschieden einen Stickstoffgehalt im Roheisen und Stahl angegeben, auch die Methode beschrieben, durch die er denselben bestimmt hatte, ohne die speciellen Versuche mitzutheilen. Schafhäutl benutzte die Dumas'sche Methode, um den Stickstoff gasförmig zu entwickeln, und, wo die Quantität zu gering war um mit Sicherheit gemessen werden zu können, die Umwandlung des Stickstoffs in Ammoniak mittelst Zusammenschmelzen der stickstoffhaltigen Substanz mit einem Gemenge von Kali- und Baryterdehydrat; das gebildete Ammoniak wurde als Platinsalmiak gewogen. In einer später veröffentlichten Arbeit, dem Artikel Stahl in Prechtl's Encyklopädie, Bd. XV, S. 364, theilt Schafhäutl die Zahlenverhältnisse mit, welche er bei den Stahl- und Eisenanalysen aufgefunden; auch hier sind die Versuche nicht im Detail angegeben.

Er fand:

Im schmiedbaren Roheisen .	0,532	Proc.	Stickstoff.
Im kleinluckigen Roheisen . .	0,927	Proc.	Stickstoff.
Im großluckigen Roheisen . .	0,749	—	—
Im Spiegeleisen . . .	1,200	—	—
Im Beinhauer'schen Rasirmesser	0,532	—	—
Im blumigen Roheisen mit Stahlgare	0,5842	—	—

Beim Auflösen des Stahls und anderen weißen Roheisens in Chlorwasserstoffsäure bleibt, wie er sagt, ein schwarzbrauner, flockiger Rückstand, der in freier Luft erhitzt, glimmt und unter Entwickelung von Kohlensäure und Stickstoff fortbrennt, während er Eisenoxyd zurückläßt.

Der Verfasser stellte über diesen Gegenstand eine Reihe von Versuchen an, deren Resultate in Nachstehendem auszugsweise mitgetheilt sind.

Um zunächst mittelst eines empfindlichen Reagens den Stickstoff im Eisen aufzusuchen, wurde die Methode von Laſſaigne in Anwendung gebracht. Feingepulvertes Gußeisen wurde mit Kalium gemengt und dieses Gemenge in einer Glasröhre geglüht. Der Stickstoff, wenn er in dem Eisen enthalten war, mußte dabei mit dem Kohlenstoff des Eisens und mit dem Kalium Cyankalium bilden. Die geglühte Masse wurde mit Wasser ausgezogen, der Auszug mit einer Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul und -Oxyd gemischt und die Mischung mit Salzsäure übersättigt. Dabei blieb ein reichlicher Niederschlag von Berlinerblau ungelöst, zum Beweis daß wirklich Cyankalium gebildet war. Gegen dreißig verschiedene Sorten Gußeisen, welche in dieser Weise untersucht wurden, gaben alle diese Reaction. Beim Stahl trat sie in noch höherem Maaße ein, mit weichem Eisen kam sie dagegen niemals entschieden zu Stande, und ebenso wenig mit einem Gemenge von reinem Eisen und Kohle. Wurde das ungelöste und wieder getrocknete Eisenpulver immer aufs neue wieder mit Kalium geglüht und die Masse in angegebener Art behandelt, so fand aufs neue Bildung von Berlinerblau statt, was außerordentlich lange fortdauerte, so daß bei 8 Grammen Eisenpulver die Reaction nicht erschöpft werden konnte. Diese reichliche Bildung von Berlinerblau führte den Verfasser zu der Vermuthung, daß der Stickstoffgehalt des Eisens hierzu nicht die Veranlassung sey, sondern daß Stickstoff aus der Luft absorbirt werde. Diese Vermuthung wurde durch weitere Versuche vollkommen bestätigt.

Als nämlich das Glühen bei Ausschluß eines stickstoffhaltigen Gases, nämlich in einer Atmosphäre von Wasserstoff- oder Kohlensäuregas vorgenommen, und die Masse nachher übrigens in angegebener Art behandelt wurde, fand, bei vielfacher Wiederholung dieses Versuchs, niemals eine sofortige Bildung und Abscheidung von Berlinerblau statt, und nur erst nach 5 — 6 Tagen hatte sich auf dem Boden der Gefäße eine sehr schwache, oft sehr zweifelhafte Andeutung eines blauen Niederschlags gezeigt. Als ferner das Glühen in reinem Stickstoffgas und unter solchen Umständen vorgenommen wurde, daß eine Absorption desselben bemerkt werden konnte, gab sich diese entschieden zu erkennen. Das Gemenge von kohlenstoffhaltigem Eisen und Kalium hat demnach die Eigenschaft, beim Glühen in einer stickstoffhaltigen Atmosphäre Stickstoff zu absorbiren und Cyankalium (und bei nachheriger Behandlung mit Wasser Kalium-Eisencyanür) zu bilden, wie dieß übrigens auch anderweitig schon gefunden ist.

Obgleich diese Versuche einen Stickstoffgehalt des Eisens sehr unwahrscheinlich machten, so sah der Verfasser sich doch veranlaßt, die Verfahrungsarten, welche Schafhäutl angewendet hat, und auf die er seine so entschiedenen Angaben stützt, ebenfalls in Anwendung zu bringen. Zu diesem Zweck wurden 10 Gramme fein gefeiltes Gußeisen aus der Hütte des Hrn. Hausmann zu Rottleberode [26] mit Kuferoxyd geglüht, in einem Apparat und in derselben Weise, wie man sie zur Bestimmung des Stickstoffgehalts in organischen Körpern anwendet. Der Stickstoff, wenn derselbe im Eisen enthalten war, mußte dabei als Gas ausgetrieben und konnte dann als solches gemessen werden. Bei Ausführung dieses Versuchs, wobei alle erforderlichen (in unserer Quelle näher angegebenen) Vorsichtsmaaßregeln in Anwendung kamen, um Fehlerquellen irgend welcher Art zu vermeiden, wurde allerdings etwas Stickstoffgas erhalten, dieß betrug aber so wenig, daß darnach in 100,000 Th. Gußeisen nur 15 Th. oder in 100 Th. nur 0,015 Th. Stickstoff enthalten seyn würden. Mehrere folgende Versuche, bei denen Gußeisen oder Stahl mit Kupferoxyd verbrannt wurde, gaben ähnliche Resultate; die höchste Stickstoffmenge, welche erhalten wurde, betrug 18 Th. auf 100,000 Th. Eisen.

Indem der Verfasser es für möglich hielt, daß der aus dem Gußeisen herauskrystallisirte Graphit Stickstoff enthalten könne, wurden drei verschiedene Proben solchen Graphits durch Glühen mit Kalium auf einen Stickstoffgehalt untersucht, dabei aber auch nicht die allergeringste Bildung von Cyan wahrgenommen. Man konnte ferner glauben, daß der im Gußeisen enthaltene Stickstoff sich in dem kohligen Rückstande von der Auflösung des Eisens in Salzsäure concentriren würde. Schafhäutl gibt dieß bestimmt und sogar vom weißen Roheisen an. Es wurde daher der 4,008 Grm. wiegende Rückstand von der Auflösung von 44 Grm. grauen Roheisens (englisches Eisen aus der Rothenburger Gießerei) in Salzsäure untersucht. Er bestand hauptsächlich aus Kohle und Silicaten und gab beim Glühen mit Kupferoxyd ein Quantum Stickstoffgas, welches, in Gewicht ausgedrückt, 38 Milligr. betrug. Dieß würde auf 100,000 Th. Gußeisen 9 Th. Stickstoff ausmachen. Möglicherweise war in die Auflösung oder in die entwickelten Gase

---

[26] Die Hütten von Rottleberode am Unterharz, welche vorzüglich schönes Guß- und Schmiedeisen liefern, sind dadurch merkwürdig, daß sie zu den so seltenen gehören, in denen man im Hohofen die Bildung künstlichen Feldspaths beobachtet hat; von Eisenhohöfen wohl der einzige bekannte Fall.

Stickstoff übergegangen. Bei weißem Roheisen war der Erfolg noch weniger mit Schafhäutl's Angabe übereinstimmend. 60 Gramme weißes Roheisen ließen beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure 0,895 Gramme lufttrocknen Rückstand. Durch Erhitzung desselben bis auf etwa 400° C., wobei Wasser und sehr viel stinkendes Oel fortgetrieben wurden, blieben 0,696 Gramme zurück, welche ein ganz weißes Ansehen hatten.

Diese Masse wurde mit Soda aufgeschlossen, nachdem sie durch Kali von der löslichen Kieselsäure befreit worden war, und zusammengesetzt gefunden aus:

76,72	Kieselsäure,
17,96	Eisenoxydul,
1,96	Manganoxyd,
0,20	Thonerde,
0,12	Kalkerde
97,06.	

Der Verlust bestand in einer Spur von Kohle und einigen Antheilen von Alkalien. Stickstoff in dieser Substanz zu suchen, schien dem Verfasser überflüssig. Ein Theil der Kieselsäure konnte durch Kali, nahe zum siebenten Theil, ausgezogen werden; der Rückstand schien also aus freier Kieselsäure, wahrscheinlich aus zerlegtem Eisenoxydulsilicat, und eingeschlossener Schlacke (R_2O_3, $2SiO_3$) zu bestehen.

Da möglicherweise die stickstoffhaltige Eisenverbindung der Zersetzung durch Kupferoxyd widerstehen konnte (obschon dieß wenig wahrscheinlich ist, da ein Gemenge von Gußeisen mit Kupferoxyd, worin letzteres nicht sehr vorherrscht, sich beim Erhitzen entzündet und unter heftiger Gasentwickelung mit lebhafter Feuerentwickelung fortbrennt), so wendete der Verfasser noch das zweite Verfahren von Schafhäutl an, nämlich Glühen mit einem Alkalihydrat, wobei der Stickstoff in Form von Ammoniak entwickelt wird, welches man in Salzsäure auffängt, und dann durch Platinchlorid niederschlägt, um aus dem Gewicht des erhaltenen Platinsalmiaks oder des durch Glühen daraus abgeschiedenen Platins die Stickstoffmenge zu berechnen. Gewogene Mengen verschiedener Eisensorten wurden nach diesem Verfahren mit Natronkalk geglüht, indem der Verfasser wiederum geeignete Vorsichtsmaaßregeln anwandte, um sich gegen Fehler sicher zu stellen. Dabei wurden Quantitäten Platin erhalten, aus denen sich für nachstehende Eisensorten die nebenstehenden Stickstoffgehalte ergeben.

Rothenburger Eisen	0,013	Proc.
Graues Roheisen von Rottleberode . . .	0,008	—
Krystallisirtes graues Roheisen von Malapane .	0,011	—
Rottleberoder Eisen „	0,009	—
Dasselbe, ein anderes Stück Roheisen . .	0,003	—
Späne einer englischen Feile — . .	0,014	—

Bei sechs anderen Versuchen, mit schwedischem, englischem und Mägdesprunger Roheisen angestellt, erhielt der Verfasser dieselben Resultate. Der mögliche Stickstoffgehalt überstieg nie 0,015 Procent. Als 120 Grm. von der vorstehend aufgeführten englischen Feile in heißer Salzsäure aufgelöst wurden, blieben 0,287 Grm. aufgelöst, welche meist aus kieselsauren Erden mit Kohle gemengt bestanden. Diese gaben durch Glühen mit Natronkalk 0,0053 Grm. Platin, woraus sich ein Stickstoffgehalt von nur 0,00076 ableitet. Ein etwaiger Stickstoffgehalt dieses Stahls konnte also keineswegs in diesem Rückstand concentrirt seyn. In einer Eisensau aus dem Kupferhohofen zu Sangerhausen, welche viel Molybdän enthielt, fand der Verfasser dagegen 0,045 Proc. Stickstoff, also viel mehr wie aus dem Gußeisen und Stahl zu erhalten war.

Aus den vorstehenden Versuchen ergibt sich, daß ein Stickstoffgehalt des Gußeisens und Stahls nicht mit vollkommener Sicherheit anzunehmen ist, mindestens erreicht derselbe aller Wahrscheinlichkeit nach nicht 0,02 Procent, und ist in den meisten Fällen jedenfalls erheblich niedriger. Ist ein Stickstoffgehalt im Eisen enthalten, so gehört derselbe offenbar eingeschlossenen fremden Stoffen an, welche ebenso wenig wie eingeschlossene Schlacken zu der wesentlichen Zusammensetzung des Eisens gehören. Durch Kupferoxyd und durch Natronkalk wird das Eisen so vollkommen oxydirt, daß in beiden Fällen der ganze Stickstoffgehalt entwickelt wird. Der Verfasser vermuthet demnach, daß die Angabe von Schafhäutl, ebenso wie die von Buchner auf einem analytischen Irrthum beruhe.

LXII.

Versuche über die relative Festigkeit verschiedener Roheisensorten, sowohl der unmittelbar aus den Hohöfen vergossenen als der mit einander umgeschmolzenen Gemische mehrerer Sorten; von Robert Stephenson.

Aus dem Civil Engineer and Architect's Journal, Juni 1850, S. 194.

Nachstehende Versuche, deren Wichtigkeit für den Eisengießer und Maschinenbauer einleuchtet, wurden unter der Leitung von Robert Stephenson an den Gateshead Eisenwerken (vom September 1846 bis Februar 1847) in der Absicht angestellt, das geeignetste Gußeisen für die verschiedenen Zwecke bei der Construction der Hih Lewel-Brücke zu Edingburgh auszuwählen. Allerdings dürften nur wenige unserer deutschen Gießereien dasselbe Roheisen verarbeiten; aber die aus der Farbe, Textur, Erzeugungsart u. s. w. zu machenden Folgerungen passen auf alles Roheisen. Viele unserer deutschen Eisengießereien, welche Maschinentheile gießen, verwenden wenig Sorgfalt auf die Auswahl der dabei angewandten Roheisensorten; aber je mehr Gußeisen mittelst Steinkohlen erzeugt wird, um so nöthiger ist die sorgfältige Auswahl.

Alle zu den Versuchen verwendeten Stäbe waren nach demselben Modell gegossen und möglichst genau einen Quadratzoll stark. Sie wurden sämmtlich in der Mitte ihrer Länge mittelst einer Maschine geprüft, welche besonders zu diesem Zweck construirt worden war; sie lagen dabei auf Unterlagen, die genau drei Fuß von einander entfernt waren.

Stäbe, deren Stärke wesentlich mehr oder weniger als 1 Quadratzoll betrug, wurden ausgeschossen; bei Stäben wo nach dem Bruch die Messung wesentliche Verschiedenheiten zeigte, wurde es bemerkt und das zerbrechende Gewicht in diesem Falle auf einen Quadratzoll reducirt.

Von dem Zeichen + ab wurde das auf einer Schale liegende Gewicht nur um geringe Mengen, um 7 Pfd. auf einmal, vermehrt und damit bis zum Bruche fortgefahren.

B bezeichnet das zerbrechende Gewicht.

Bei heißem Winde erblasenes Roheisen.

I. Aus Schottland. — Heißer Wind.

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
1) In der Mitte des Stabes war der Bruch grobkörnig und das Metall weich.	406	0,265	
	518	0.36	
	630	0,44	
	686	0.51	
	B. 742		
2) Der Bruch war dichter als beim Stabe Nr. 1.	406	0,31	
	518	0,39	
	630	0,495	
	686	0,535	
	+ 742	0,59	
	B. 779	0,655	
3) Dicht und gleichförmig.	406	0,315	
	518	0.41	
	630	0.54	
	686	0,61	
	+ 742	0,65	0,065
	B. 804	0,74	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 775 Pfd.

II. Coltnes Nr. 3. — Heißer Wind.

1) Rein und eben in der Textur, grobkörnig und mehr dunkel von Farbe.	406	0,325	0,027
	518	0,43	0.046
	630	0,56	0,07
	658	0,59	
	+ 686	0.63	
	B. 851	0,82	
2) Verhält sich wie Nr. 1.	406	0.35	0,04
	518	0,475	0.07
	630	0,62	0,10
	+ 658	0,665	
	B. 708	0,74	
3) Verhält sich wie Nr. 1. Der Stab war $^1/_{16}$ höher als die übrigen.	406	0,30	0,02
	518	0,395	0,03
	630	0,51	0,052
	658	0 54	
	686	0,575	
	714	0,607	
	+ 742	0,645	
	B. 809		

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe betrug 789 Pfd.

III. Langloan Nr. 3. — Heißer Wind.

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
1) Dunkelgrauer Bruch.	406	0,33	0,025
	518	0,44	0,04
	630	0,575	0,07
	B. 728	0,66	
2) Besserer Bruch als Nr. 1. Grobkörnig, flüssig und weich.	406	0,31	0 015
	518	0,415	0,025
	630	0,53	0,05
	+ 686	0,595	
	B. 768	0,71	
3) Deßgleichen.	406	0,33	0,035
	518	0,43	0,055
	630	0,56	0,075
	B. 686	0,63	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 727 Pfund.

IV. Omoa Nr. 1. — Heißer Wind.

1) Dunkelgraue Farbe, weich, grobkörnig.	406	0,33	0,02
	518	0,44	0,04
	630	0,565	0,066
	658	0,60	
	+ 686	0,63	
	B. 771	0,75	
2) Bruch und Farbe wie Nr. 1. Der Stab war etwas stärker geworden.	406	0,32	0,015
	518	0,397	0 025
	630	0,505	0,35
	658	0,535	
	686	0,565	
	714	0,60	
	+ 742	0,635	
	B. 840	0,76	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der beiden Stäbe beträgt 805 Pfund.

V. Omoa Nr. 3. — Heißer Wind.

1) Dichter ebener Bruch mit dunkelbläulicher Farbe.	406	0,29	0,02
	518	0,38	0 03
	630	0,48	0,05
	686	0,54	
	742	0,60	
	+ 798	0,67	
	B. 940	0,845	

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
2) Deßgleichen.	406	0,30	0,022
	518	0,39	0.035
	630	0 49	0,047
	686	0,545	
	742	0,605	
	798	0,675	
	+ 826	0.71	
	B. 938	0,86	
3) Bruchansehen wie bei den Stäben Nr. 1 und 2.	406	0,28	0,015
	518	0 36	0,025
	630	0,455	0,04
	686	0,52	
	742	0,575	
	798	0,64	
	+ 826	0,67	
	B. 840	0,78	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 906 Pfund.

VI. Redsdale Nr. 3. — Heißer Wind.

1) Reiner Bruch von hellgrauer Farbe; etwas lukig oder blasig.	406	0,28	0,017
	518	0,375	0.03
	630	0,47	0.05
	686	0,525	
	742	0.58	
	798	0,64	
	+ 826	0,67	
	B. 1043	0,96	
2) Deßgleichen.	406	0,265	0,01
	518	0,35	0 02
	630	0,435	0,03
	686	0,485	
	742	0 535	
	+ 798	0,595	
	B. 943	0,76	
3) Dieser Stab war $1^1/_{16}$ Zoll hoch; jedoch ist das zerbrechende Gewicht auf 1 Zoll Stärke reducirt.	406	0,25	0,012
	518	0,325	0,015
	630	0,41	0,02
	686	0,45	
	742	0,50	
	798	0,555	
	+ 826	0,585	
	+ 854	0,615	
	1124	0,95	
	B. 1056	—	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 1014 Pfund.

VII. Redsdale Nr. 1. — Heißer Wind.

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
1) Reiner Bruch; dunkle Farbe; weich, grobkörnig.	406	0.305	0 025
	518	0,405	0,055
	630	0,52	0,072
	686	0.60	
	742	0,66	
	+ 770	0.70	
	B. 795	0,725	
2) Deßgleichen.	406	0,317	0.035
	518	0,425	0,065
	630	0.545	0,095
	686	0 615	
	742	0,69	
	B. 809	0,775	
3) Deßgleichen.	406	0,315	0 03
	518	0,415	0,05
	630	0,54	0,07
	686	0 61	
	742	0,685	
	+ 770	0.725	
	B. 777	0,735	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 794 Pfund.

VIII. Redsdale Nr. 1. — Heißer Wind. Die Stäbe wurden aus Roheisen gegossen, welches zum Probiren besonders eingesendet war.

1) Hellgraue Farbe; in der Mitte des Stabes grobkörniger.	406	0,32	0,025
	518	0,42	0,04
	630	0,54	0,07
	+ 686	0,61	
	B. 934	0,97	
2) grobkörniger, reiner Bruch wie bei Nr. 1.	406	0.315	0,03
	518	0,425	0,06
	630	0 565	0,07
	686	0,635	0,085
	742	0,705	
	798	0,78	
	B. 826	0,83	

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
3) Dieser Stab war $1^1/_{32}$ Zoll stark; der Bruch war ganz derselbe wie bei den vorhergehenden Stäben.	406	0,325	0,03
	518	0,425	0,045
	630	0,54	0,065
	686	0,605	0,075
	742	0,675	
	798	0,75	
	+ 826	0,79	
	B. 996	1,02	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 919 Pfund.

IX. Tow-Law Nr. 3. — Heißer Wind.

Kleinkörniger Bruch; hellgraue Farbe; rein.	406	0,35	0,03
	518	0,485	0,06
	630	0,645	0,095
	B. 686	0,70	
Hellgrau, gutes Ansehen, jedoch offenbar weiches Roheisen.	406	0,37	0,03
	518	0,495	0,045
	630	0,585	0,07
	+ 686	0,715	
	B. 731	0,775	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der beiden Stäbe beträgt 708 Pfund.

Die mittlere zerbrechende Belastung der 25 Stäbe, welche aus neun Sorten bei heißem Wind erblasenen Roheisens gegossen waren, beträgt . . 826 Pfd.

Die mittlere größte Durchbiegung von 23 dieser Stäbe war . . . 0,789 Zoll.

Mittlere bleibende Durchbiegung, welche 22 von diesen Stäben bei einer Belastung von 630 Pfd. beibehalten haben . . . . . 0,066.

Bei kaltem Winde erblasenes Roheisen.

I. Staffordshire, Nr. 3. — Kalter Wind (die Nummer zweifelhaft).

1) Dunkle Bruchfarbe; grobkörnig und weich, wie Eisen Nr. 3.	406	0.305	0,02
	518	0,40	0.035
	630	0.51	0,05
	686	0.57	
	742	0,64	
	+ 770	0,675	
	B. 867	0,79	
2) Nicht ganz so dunkel wie der Stab Nr. 1; etwas stärker.	406	0 285	0 015
	518	0,37	0,03
	630	0,465	0,035
	742	0,59	
	770	0,62	
	+ 798	0,655	
	B. 955	0,85	

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
3) Aehnlicher Bruch wie bei dem Stabe Nr. 2. An der untern Seite etwas fehlerhaft.	406	0,32	0,02
	518	0,42	0,035
	630	0,53	0,065
	686	0,59	
	742	0,66	
	770	0,70	
	B. 798	0,73	

Das mittlere zerbrechende Gewicht beträgt 873 Pfund.

II. Roheisen von Crawshay in Wales, Nr. 1. — Kalter Wind.

1) Hellgrauer und grobkörniger Bruch.	406	0,295	0,025
	518	0,385	0,045
	630	0,49	0,05
	686	0 55	
	742	0,62	
	+ 770	0,655	
	B. 900	0,82	
2) Deßgleichen.	406	0,32	0,025
	518	0,42	0,045
	630	0,53	0,06
	686	0,60	
	742	0,665	
	+ 770	0,70	
	B. 845	0,81	
3) Deßgleichen; der Stab war etwas stärker geworden.	406	0,275	0,012
	518	0,36	0,03
	630	0,465	0,05
	686	0,525	
	+ 714	0,56	
	B. 874	0,77	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 873 Pfund.

III. Blaenavon Nr. 1. — Kalter Wind.

1) Dunkelgrauer, grobkörniger Bruch.	406	0,34	0,035
	518	0,46	0,055
	630	0,62	0,095
	686	0,715	
	B. 742	0,79	
2) Deßgleichen.	406	0,35	0,037
	518	0,465	0,06
	630	0,607	0,105
	+ 686	0,705	
	B. 806	0,91	

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
3) Deßgleichen; der Stab war an der unteren Stelle mangelhaft.	406	0 36	0,045
	518	0,485	0,06
	630	0,65	0,11
	686	0,735	
	B. 714	0,78	

Die mittlere zerbrechende Belastung der drei Stäbe beträgt 754 Pfund.

IV. Coalbrook Vale Nr. 1. — Kalter Wind.

1) Dichter dunkler Bruch; an der untern Seite fehlerhaft. Das Brechen des Stabes erfolgte plötzlich.	406	0,325	0,012
	518	0,42	0,015
	630	0,52	0,03
	742	0,635	
	B. 784		
2) Der Bruch war heller als bei dem Stabe Nr. 1; die übrigen Eigenschaften waren aber ganz so wie bei dem Roheisen Nr. 1.	406	0,285	0,015
	518	0,38	0,02
	630	0,48	0,03
	742	0,58	
	+ 770	0,61	
	B. 905	0,76	
3) Aehnlicher Bruch wie bei dem Stabe Nr. 2; etwas fehlerhaft an der obern Seite; etwas stärker.	406	0,28	0,015
	518	0,37	0,02
	630	0,455	0,025
	742	0,555	
	+ 798	0,615	
	B. 938	0,76	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 876 Pfund.

V. Coalbrook Vale Nr. 3. — Kalter Wind.

1) Helle Farbe; dichter Bruch; etwas fehlerhaft an der obern Seite. Der Stab war etwas stärker geworden.	406	0,30	0,01
	518	0,385	0,015
	630	0 48	0,022
	742	0 595	
	+ 798	0,655	
	B. 910	0,77	
2) Bruch und Farbe waren ganz dieselben wie beim Stabe Nr. 1.	406	0,285	0,015
	518	0 37	0,017
	630	0,155	0,017
	742	0,56	
	+ 798	0,62	
	B. 948	0,775	

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
3) Aehnlicher Bruch wie bei Nr. 1 u. 2.	406	0,28	0,015
	518	0,365	0,025
	630	0,455	0,03
	742	0,56	
	798	0,62	
	826	0,65	
	B. 833	0,66	

Das mittlere durchbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 897 Pfund.

Das mittlere zerbrechende Gewicht der vorhergehenden 15 Stäbe, welche von fünf bei kaltem Winde erblasenen Roheisensorten gegossen waren, betrug . . . . . 854 Pfd.

Die mittlere größte Durchbiegung von 14 Stäben betrug . . . 0,784 Zoll.

Die mittlere bleibende Durchbiegung, welche 15 der Stäbe mit einer Belastung von 630 Pfund erlangt hatten, betrug . . . 0,051.

Gemische von Roheisen.

Ystalyfera Nr. 3. — Mit Anthracit bei heißem Wind erblasen. Eigentlich gehören diese Stäbe nicht in die Rubrik der von gemischtem Eisen gegossenen; aber wegen ihrer Eigenthümlichkeit, da das Eisen mit Anthracit erzeugt worden ist, setzen wir sie hieher.

1) Dichte und ebene Textur; Farbe silbergrau.	406	0,235	
	518	0,265	
	630	0,335	
	686	0,43	
	+ 742	0,48	
	B. 877	0,67	
2) Deßgleichen; der Bruch aber dichter als bei dem Stabe Nr. 1.	406	0,265	0,000
	518	0,345	0,005
	630	0,42	0,005
	686	0,465	
	742	0,515	
	770	0,53	
	+ 798	0,157	
	B. 1008	0,77	
3) Dieselbe Textur und Farbe wie bei den vorhergehenden Stäben.	406	0,265	0,01
	518	0,345	0,01
	630	0,425	0,015
	686	0,48	0,025
	742	0,535	0,04
	770	0,56	0,04
	798	0,595	0,05
	+ 826	0,62	0,055
	B. 998	0,815	

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
4) Dasselbe Verhalten.	406	0,28	0,015
	518	0 37	0,02
	630	0,455	0,02
	742	0 55	0,03
	798	0 61	
	+ 826	0 64	
	B. 1036	0,85	
5) Dasselbe Verhalten.	406	0,25	0,01
	518	0,325	0,017
	630	0,407	0,02
	686	0,45	0,025
	742	0,495	0,03
	798	0,555	
	826	0,575	
	+ 854	0,60	0,075
	B. 1041	0,79	
6) Dieser Stab wurde etwas stärker gegossen und dann auf einen Quadratzoll abgefeilt, um zu ermitteln, ob die äußere Rinde einen vortheilhaften Einfluß auf die Festigkeit habe.	406	0,255	0,075
	518	0,34	0,01
	630	0,415	0,025
	686	0,46	0,025
	742	0,515	0,035
	798	0,565	
	+ 854	0,62	
	B. 1026	0,81	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der sechs Stäbe betrug 998 Pfund.

I. (Ystalyfera, Nr. 3. — Anthracit / Blaenavon, Nr. 1. — Kalter Wind) in gleichem Verhältnisse.

1) Gleichförmiger, dunkelgrauer Bruch, mehr grobkörnig.	406	0,285	
	518	0,375	
	630	0,47	0,03
	686	0 535	
	+ 742	0,605	
	B. 892	0,83	
2) Deßgleichen; der Bruch jedoch dichter.	406	0,26	
	518	0,35	
	630	0,445	
	686	0,51	
	742	0,57	
	+ 798	0,65	
	B. 925	0,84	
3) Reiner grobkörniger Bruch von bläulichgrauer Farbe.	406	0,325	0,03
	518	0,415	0,05
	630	0 54	0,08
	686	0,61	
	742	0,645	
	B. 812	0,80	

Die mittlere zerbrechende Belastung der drei Stäbe beträgt 876 Pfund.

II. { Garscube, Nr. 1. — Heißer Wind / Redsdale, Nr. 3. — Heißer Wind } in gleichem Verhältnisse.

Nr. 1 des Gusses von den Stäben.

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
1) Feinkörnig, jedoch dunkelfarbig im Bruch.	406	0,27	
	518	0,335	0,02
	630	0,44	0,035
	686	0,49	
	+ 742	0,55	0,09
	B. 991	0,84	
2) Aehnlich wie bei dem Stabe Nr. 1.	406	0,275	
	518	0,365	
	630	0,465	
	686	0,52	
	742	0,575	
	798	0,635	
	+ 826	0,68	
	B. 971	0,87	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der beiden Stäbe betrug 981 Pfund.

III. { Garscube, Nr. 1. — Heißer Wind / Redsdale, Nr. 3. — Heißer Wind } in gleichem Verhältnisse.

Nr. 2 des Gusses von den Stäben.

1) Weich und grobkörnig in der Mitte der Stäbe. Die Form hatte beim Guß eine Neigung von 15 Grad.	406	0,305	0,01
	518	0,39	0,025
	630	0,495	
	686	0,55	
	742	0,61	
	+ 798	0,675	
	B. 812	0,69	
2) Dichter im Bruch als der Stab Nr. 1. Die Form hatte beim Guß eine Neigung von 15 Grad.	406	0,28	0,015
	518	0,37	0,03
	630	0,465	
	686	0,52	
	742	0,585	
	+ 798	0,64	
	B. 1000	0,89	
3) Bruch wie beim Stabe Nr. 1. Die Form hatte beim Guß eine Neigung von 20 Grad.	406	0,28	0,01
	518	0,38	0,015
	630	0,485	
	686	0,55	
	742	0,615	
	+ 798	0,675	
	B. 910	0 825	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 907 Pfund.

IV. { Dundyvan, Nr. 3. — Heißer Wind / Coltneß, Nr. 3. — Heißer Wind } in gleichem Verhältnisse.

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
1) Grobkörnig und weich.	406	0,29	
	518	0,385	
	630	0,49	
	686	0,55	
	742	0,61	
	+ 770	0,655	
	B. 833	0,725	
2) Deßgleichen.	406	0,30	0,15
	518	0 395	0,03
	630	0,49	
	686	0 545	
	742	0 61	
	+ 770	0,64	
	B. 860	0,74	
3) Reiner guter Bruch; jedoch offenbar von geringer Festigkeit, da der Bruch bei einer so geringen Durchbiegung erfolgte.	406	0,325	0,03
	518	0,425	0,04
	630	0,53	
	658	0 565	
	+ 686	0,59	
	B. 779	0,68	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 824 Pfund.

V. { Redsdale, Nr. 1. — / Clyde, Nr. 3. — / Coltneß, Nr. 3. — } Heißer Wind. In gleichem Verhältnisse.

1) Der Bruch rein und eben; das Eisen ziemlich weich.	406	0,275	
	518	0.375	
	630	0,485	
	686	0 55	
	742	0.625	
	770	0,675	
	+ 798	0,705	
	B. 876	0,80	
2) Hellgrauer Bruch; in der Mitte des Stabes grobkörnig.	406	0,315	0,025
	518	0.415	0,05
	630	0.53	
	686	0 60	
	742	0 67	
	+ 770	0,71	
	B. 887	0,88	

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
3) Deßgleichen.	406	0,325	0,02
	518	0,425	0,03
	630	0,55	
	686	0,625	
	714	0,665	
	742	0 70	
	+ 770	0,73	
	B. 815	0,80	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 859 Pfund.

VI. Langloan, Nr. 3. — Omoa, Nr. 1. — Forth, Nr. 3. — Heißer Wind. In gleichem Verhältnisse.

1) Dunkelbläulichgrau, weich; der Stab war an der obern Seite etwas fehlerhaft.	406	0,32	0,025
	518	0.425	0,04
	630	0 55	
	686	0,62	
	714	0,66	
	+ 742	0,70	
	B. 817	0 805	
2) Wie beim Stabe Nr. 1.	406	0,33	0.03
	518	0.45	0,045
	630	0,58	
	686	0,665	
	714	0.70	
	+ 742	0,74	
	B. 847	0,91	
3) Wie bei den vorhergehenden beiden Stäben; dunkel von Farbe und weich.	406	0,32	0,02
	518	0,43	0,035
	630	0,56	
	686	0,635	
	714	0 675	
	+ 742	0,715	
	B. 824	0,83	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 829 Pfund.

VII. Omoa, Blair, Clyde, Langloan, Forth und Coltneff, alle Nr. 3. Bei heißem Winde. In gleichem Verhältnisse.

1) Reiner Bruch, der offenbar ein gutes Eisen andeutet.	406	0,27	
	518	0,37	
	630	0,47	
	686	0,53	
	746	0,59	
	B. 798		

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
2) Deßgleichen.	406	0,265	
	518	0,36	
	630	0 45	
	686	0.51	
	742	0,56	
	+ 770	0,62	
	B. 965	0,83	
3) Rein gleichartig und dicht; die Farbe mehr dunkel.	406	0,3	0,015
	518	0,39	0,025
	630	0 485	0,03
	742	0,61	
	+ 798	0,675	
	B. 940	0,84	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 901 Pfund.

VIII. Gemisch von heiß erblasenem schottischem Roheisen und von Brucheisen, welches meistens in den Gießereien zu gewöhnlichen Gußstücken angewendet wird.

1) Dichter und dunkelgrauer Bruch.	406	0,295	0,015
	518	0,375	0,025
	630	0,48	0,037
	686	0,54	0,045
	742	0,60	
	B. 798	0,665	
2) Der Bruch heller als bei dem Stabe Nr. 1.	406	0,295	0,02
	518	0,385	0,026
	630	0,49	0,045
	686	0,545	0,052
	742	0,605	
	+ 770	0,635	
	B. 909	0,80	
3) Dicht und wie bei dem Stabe Nr. 2. Der Stab war fast $1/16$ Zoll höher geworden.	406	0,285	0,015
	518	0,37	0,02
	630	0,465	0,035
	686	0,525	0,045
	742	0,585	
	770	0.61	
	+ 798	0 64	
	B. 929	0,78	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 879 Pfund.

IX. {Carnbroe, Nr. 1. — Redsdale, Nr. 3. —} Heißer Wind. In gleichem Verhältnisse.

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
1) Reiner, grobkörniger und hellgrauer Bruch.	406	0,31	0,017
	518	0,40	0,017
	630	0,50	0,025
	686	0,56	
	714	0 595	
2) Wie bei dem Stabe Nr. 1. Hellere Farbe als bei den Stäben von Coltness- und Langloan-Eisen.	406	0.30	0.02
	518	0 39	0,025
	630	0.49	0,04
	+ 686	0,545	
	B. 720	0,59	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der beiden Stäbe beträgt 717 Pfund.

X. Dasselbe Eisen wie Nr. 9, mit einem Zusatze von einem Drittel Brucheisen (letzteres in der Regel mit kaltem Winde erblasen).

1) Läßt sich sehr gut bearbeiten; der Bruch rein und hell von Farbe.	406	0,265
	518	0,355
	630	0.44
	686	0 49
	742	0 545
	770	0 585
	+ 798	0,605
	B. 826	0,64
2) Deßgleichen.	406	0.25
	518	0,33
	630	0,415
	686	0,46
	742	0,52
	770	0.545
	+ 798	0,57
	B. 920	0,685
3) Deßgleichen.	406	0,27
	518	0,35
	630	0,435
	686	0,49
	742	0,54
	770	0,57
	+ 798	0,59
	B. 933	0,73

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 893 Pfund.

XI. Crawshay Welsh, Nr. 1. — Coalbrook-dale, Nr. 1. — Kalter Wind. In gleichem Verhältniß.

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
1) Grau und grobkörnig.	406	0,3	0,04
	518	0,39	0,05
	630	0,50	0,08
	686	0,58	
	742	0,65	
	+ 770	0,71	
	B. 937	0,96	
2) Dunkelbläulichgrau, weich und grobkörnig.	406	0,33	0,02
	518	0,44	0,03
	630	0,58	
	686	0,66	
	+ 712	0,70	
	B. 766	0,775	
3) Deßgleichen.	406	0,31	0,03
	518	0,415	0,05
	630	0,55	
	686	0,62	
	714	0,665	
	+ 742	0,71	
	B. 880	0,92	
4) Deßgleichen; dunkel und grobkörnig.	406	0,34	0,03
	518	0,45	0,05
	630	0,585	
	686	0,67	
	+ 714	0,717	
	B. 837	0,92	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der vier Stäbe beträgt 855 Pfund.

XII. Das angewendete Brucheisen bestand hauptsächlich aus alten Maschinentheilen, wie Wellen, Hämmer, Walzen u. s. w., welche größtentheils aus Walles'er kalt erblasenem Roheisen gegossen worden sind.

Ystalyfera,	Nr. 3. —	Anthracit . . .	40 Th.	Diese Roheisenmischung war zum Guß der Brückenbogen gewählt.
Redsdale,	Nr. 3. —	Heißer Wind . .	40 „	
Crawshay,	Nr. 1. —	. . . . .	40 „	
Blaenavon,	Nr. 1. —	Kalter Wind .	30 „	
Coalbrook-dale,	Nr. 1. —	. . . . .	30 „	
Ausgesuchtes und reines Brucheisen . . .			30 „	

I. Guß.

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
1) Fehlerhaft an der Mitte der Auflage, indem eine große Blase von mehr als ½ Zoll Durchmesser und drei sehr kleine auf dem Bruch vorhanden waren. Ueberhaupt zeigte sich das Eisen unganz.	406	0 25	0.012
	518	0,345	0,015
	630	0.425	0,03
	686	0,48	0,042
	742	0.535	0,05
	798	0,58	
	826	0.61	
	B. 854	0,65	
2) Fehlerhaft wie beim Stabe Nr. 1. Der Bruch rein, dicht und eben.	406	0,28	0,012
	518	0.37	0,017
	630	0,45	0,003
	686	0,496	0,004
	742	0,545	
	798	0,605	
	+ 826	0.635	
	B. 886	0,70	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der beiden Stäbe beträgt 870 Pfund.

II. Guß.

1) Farbe dunkelgrau. Bruch dicht und eben.	406	0.25	0,005
	518	0,32	0,015
	630	0,402	0,025
	686	0.45	0,035
	742	0,50	0.045
	770	0.525	
	798	0.55	
	+ 826	0,575	
	B. 1043	0.80	
2) Silbergraue Farbe; feinkörnig, dicht und gleichförmig. Der Stab war etwas höher und breiter geworden. Die zerbrechende Belastung auf 1 Zoll im Quadrat reducirt, betrug 1060 Pfd.	406	0,24	0,005
	518	0,315	0,015
	630	0,387	0,02
	686	0,43	0 03
	742	0,48	0,04
	798	0,525	
	826	0,547	
	854	0,575	
	+ 882	0.60	
	1198	0.965	
3) Dieser Stab verhielt sich wie der Stab Nr. 2; er war etwas breiter geworden, und wurde bei einer Belastung von 1072 Pfd. zerbrochen.	406	0,24	0,005
	518	0,31	0,01
	630	0,39	0,02
	686	0.435	0,025
	742	0,48	0,03
	798	0.535	
	826	0.555	
	854	0,59	
	882	0.615	
	+ 910	0,64	
	1144	0,915	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe betrug 1058 Pfund.

XIII. Zweites Schmelzen, wozu die fehlerhaften Brückenbogen ohne irgend einen Zusatz von neuem Roheisen genommen wurden.

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
1) Farbe weiß, Bruch krystallinisch und strahlig; das Eisen sehr hart.	406	0.195	
	B. 518	0,25	
	406	0,203	
	518	0.255	
	532	0,265	
	B. 546	0,27	
	406	0,215	
	B. 518	0,27	

XIV. Dasselbe Eisen wie Nr. XII, welches zum Guß der Brückenbogen ausgewählt worden war.

Aus dem Cupolofen gegossen.

1) Der Stab war auf der obern Seite sehr fehlerhaft. Das Eisen dunkelgrau, dicht und gleichförmig.	406	0.29	0,015
	518	0,375	0,025
	630	0,47	0,03
	686	0,53	0,045
	742	0,59	
	798	0.65	
	826	0,685	
	+ 854	0,72	
	B. 884	0,76	
2) Dasselbe Verhalten, bei etwas lichterer Farbe.	406	0,29	0.02
	518	0.37	0.025
	630	0 475	0.032
	686	0,535	0,64
	742	0,595	
	798	0,66	
	826	0,695	
	+ 854	0,73	
	B. 928	0,84	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der zwei Stäbe betrug 906 Pfund.

Aus dem Flammofen gegossen.

1) Das Eisen war in Farbe und Ansehen den beiden vorhergehenden Stäben sehr ähnlich.	406	0,28	0,02
	518	0.365	0.025
	630	0,465	0.04
	686	0,52	0,05
	742	0,575	
	798	0,635	
	826	0,67	
	+ 854	0,70	
	B. 1023	0,94	

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
2) Der Stab war sehr fehlerhaft, und da wo er zerbrach, zeigte sich nach oben zu eine Blase von 1/2 Zoll Durchmesser.	406	0,27	0,015
	518	0,355	0,022
	630	0,46	0,035
	686	0,52	0,055
	742	0,585	
	798	0,65	
	826	0,685	
	+ 854	0,72	
	B. 891	0,77	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der beiden Stäbe beträgt 957 Pfund.

XV. Mischungen für Eisenbahn-Schienenstühle.

1/9 Theil Crawshay Nr. 1. — Kalter Wind.
1/3 „ Redsdale Nr. 3. — Heißer Wind.
5/9 „ schottisches Roheisen Nr. 1 und 3. — Heißer Wind.

1) Das Eisen war ziemlich weich und grobkörnig, von dunkelblaugrauer Farbe. Auf der obern Seite war der Stab fehlerhaft, auch war er etwas stärker geworden.	406	0,315	0,025
	518	0,42	9,04
	630	0,54	0,065
	686	0,62	0,075
	742	0,70	
	770	0,74	
	+ 798	0,795	
	B. 835	0,86	
2) Deßgleichen.	406	0,33	0,03
	518	0,45	0,045
	630	0,60	0,085
	686	0,69	0,115
	742	0,765	
	+ 770	0,83	
	B. 807	0,91	
3) Die Bruchfarbe des Stabes war etwas lichter als bei dem vorhergehenden.	406	0,295	0,025
	518	0,40	0,05
	630	0,53	0,08
	686	0,605	0,10
	742	0,685	
	770	0,73	
	+ 798	0,78	
	B. 823	0,84	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 822 Pfund.

XVI. Gemisch für Eisenbahn-Schienenstühle.

1/6 Theil Crawshay Nr. 1. — Kalter Wind.
1/2 „ Redsdale Nr. 3. — Heißer Wind.
1/3 „ schottisches Roheisen Nr. 1 und 3. — Heißer Wind.

	Angewendetes Gewicht in Pfunden.	Durchbiegung.	Bleibende Durchbiegung.
1) Dunkelgrau, gleichförmige Textur.	406	0 27	0,012
	518	0,35	0,02
	630	0,435	0,03
	686	0,485	0,04
	742	0,54	
	798	0,60	
	826	0,625	
	+ 854	0,655	
	B. 951	0,77	
2) Dunkelgrau wie oben, dicht und gleichförmig.	406	0,27	0,017
	518	0,36	0,025
	630	0,455	0,035
	686	0,51	0,05
	742	0,565	
	798	0,625	
	826	0,66	
	+ 854	0,69	
	B. 944	0,80	
3) Dieser Stab verhält sich wie die beiden vorhergehenden.	406	0,295	0,015
	518	0,38	0,035
	630	0,48	0,04
	686	0,535	0,05
	742	0,595	
	798	0,635	
	826	0,665	
	854	0,685	
	+ 882	0,715	
	B. 889	0,72	

Das mittlere zerbrechende Gewicht der drei Stäbe beträgt 928 Pfund.

LXIII.

Verfahrungsarten zur Fabrication von gemischtem Schmiedeisen und verschiedenen Eisenlegirungen, welche sich John Morries Stirling in Blackgrange, North Britain, am 12. October 1848 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Juli 1850, S. 42.

Verfahren hämmerbares oder Schmiedeisen durch Vereinigung des Roheisens mit hämmerbarem Brucheisen zu erhalten.

Ich versetze weißes Roheisen mit dem zwanzigsten bis fünften, sogar vierten Theil seines Gewichts hämmerbaren Brucheisens, indem ich das Brucheisen in die Formen bringe, in welche das Roheisen aus dem Hohofen abgestochen wird; es wird so eine theilweise Vereinigung bewirkt und das hämmerbare Brucheisen in seiner Natur einigermaaßen verändert; in dem heißen Gußeisen eingehüllt, verliert es nämlich viel von seiner Zähigkeit und wird mehr oder weniger spröde, krystallinisch oder stahlartig. Die aus dieser Mischung bestehenden Flossen werden dann auf gewöhnliche Weise gepuddelt, wobei man dafür sorgen muß, daß die Mischung anfangs vollkommen geschmolzen wird (um beide Eisensorten einander ganz einzuverleiben), denn nur in diesem Falle erzielt man ein hämmerbares Product von gleichförmiger Textur.

Wegen der verschiedenartigen Beschaffenheit des Gußeisens ist es unmöglich für das beizugebende hämmerbare Brucheisen ein Maximum festzusetzen; ich habe jedoch gefunden, daß das schlechteste Gußeisen, wenn man es mit etwas weniger als dem vierten Theil seines Gewichts hämmerbaren Brucheisens versetzt, ein besseres hämmerbares Eisen liefert, als dasselbe Gußeisen für sich allein durch das Frischen.

Man kann das hämmerbare Eisen mit dem Gußeisen auch auf die Art verbinden, daß man beide in einem Flammofen zusammenschmilzt, und die geschmolzene Mischung dann in Flossenformen oder sogleich in den Puddelofen auslaufen läßt.

Die bequemste und am wenigsten kostspielige Methode das hämmerbare Brucheisen mit dem Gußeisen zu vereinigen, besteht aber darin, das Roheisen direct aus dem Hohofen auf das in einem Flammofen enthaltene hämmerbare Brucheisen auslaufen zu lassen, nachdem letzteres

zuvor erhitzt worden ist, jedoch nicht so stark daß die Stücke desselben einander abhäriren, was seine Auflöslichkeit im Gußeisen verhindern würde. Die Hitze wird dann gesteigert und fortgesetzt bis das gemischte Metall ganz flüssig geworden oder vollkommen geschmolzen ist, so daß man keine Brucheisenstückchen mehr fühlen oder beobachten kann; alsdann kann man die Metallmischung in einen Puddelofen oder in Formen auslaufen lassen.

Wenn man eine bessere Qualität von Gußeisen anwendet als das weiße ist, so setzt man mehr hämmerbares Eisen zu, wenigstens ein Zehntel (weil sonst die gußeisernen Herdplatten beim Puddeln zu schnell zerstört werden) und nicht über ein Viertel bis ein Drittel des angewandten Gußeisens. Im Allgemeinen muß man dem Roheisen im Verhältniß seiner Reinheit mehr hämmerbares Eisen zusetzen.

Das nach meiner Methode erzeugte hämmerbare Eisen ist dem gewöhnlichen in den wesentlichen Eigenschaften bei weitem vorzuziehen, nämlich in Bezug auf Dehnbarkeit, Faserigkeit, Festigkeit und leichtes Bearbeiten durch Hämmern oder Schmieden; auch ist es durch plötzliches Abkühlen leichter und sicherer zu härten als das gewöhnliche Schmiedeisen.

Wo man sich leicht Bruchstahl verschafft, kann man solchen allein oder nebst hämmerbarem Brucheisen dem Gußeisen einverleiben, um für besondere Zwecke, z. B. für Radreifen, ein hämmerbares Eisen zu erhalten, welches an und für sich schon härter als gewöhnliches Schmiedeeisen ist und welches sich durch plötzliches Abkühlen auch besser härten läßt.

Verbesserung des gemischten hämmerbaren Eisens für besondere Zwecke durch Zusatz kleiner Mengen von Zinn, Zink, Kupfer oder Mangan.

Zusatz von Zinn. — Um ein hämmerbares Eisen zu erhalten, welches bei weitem weniger faserig und zugleich härter als gewöhnliches Schmiedeisen ist, versetzt man die oben erwähnten Mischungen von Guß- und Schmiedeisen mit einem halben Procent ihres Gewichts Blockzinn, am besten im Puddelofen. — Der Zusatz von 1 Procent Zinn liefert ein Metall von krystallinischem Bruch, welches sich aber, so lange es heiß ist, gut unter dem Hammer und in dem Walzwerk bearbeiten läßt, da es dicht und feinkörnig ist. Diese Verbindung empfehle ich besonders für die obere Fläche der Eisenbahn-

schienen und zu allen Zwecken wo ein Schmiedeisen wünschenswerth ist welches sich nicht abblättert.

Zusatz von Zink. — Durch einen Zusatz von Zink (in metallischem Zustand oder als Galmei) wird die Mischung von hämmerbarem Eisen und Gußeisen ebenfalls verbessert; sie erhält nämlich mit Beibehaltung ihrer Dehnbarkeit und Faserigkeit eine glänzendere Farbe und reinere Oberfläche. 1 Gewichtstheil Galmei auf 100 Theile des gemischten Eisens ist ein zweckmäßiges Verhältniß.

Zusatz von Kupfer. — Durch einen Zusatz von ½ bis 1 Procent Kupfer wird das gemischte hämmerbare Eisen härter.

Zusatz von Mangan. — Wenn man das gemischte hämmerbare Eisen mit 1 Procent seines Gewichts Braunstein versetzt, so beschleunigt dieß den Puddelproceß und das gewonnene Eisen wird stahlartiger und härter. Es eignet sich daher besonders für solche Zwecke, wo eine harte äußere Schicht erforderlich ist; man setzt hiezu den äußern Theil der Packete, welche zu Stäben, Schienen, Platten ꝛc. gewalzt werden sollen, aus dem manganhaltigen gemischten Eisen zusammen, während man für das Innere des Packets gewöhnliches hämmerbares Eisen verwendet, welches im Präparirwalzwerk nicht so hart wird und von seiner faserigen Textur nicht so viel verliert wie mein gemischtes Schmiedeisen. Auf diese Weise erhält man Stäbe, Schienen, Platten ꝛc. welche nach dem Walzen eine harte äußere Oberfläche besitzen, ohne die faserige Structur durch ihre ganze Dicke gänzlich verloren zu haben. Wünscht man Stäbe zu erhalten, welche durchaus hart, körnig und krystallinisch sind, so setzt man das Packet gänzlich aus dem manganhaltigen gemischten Schmiedeisen zusammen.

Legirung von Zink und Eisen.

Um eine Legirung von Zink und Eisen hervorzubringen, verfahre ich folgendermaaßen: nachdem ein Kupolofen zum Schmelzen von Guß- oder Stabeisen oder von einer Mischung beider benutzt und dann abgestochen worden ist, bringe ich in den Ofen (während das Gebläse ruht) eine seiner Größe angemessene Quantität Zink, welches leicht schmilzt, im geschmolzenen Zustand durch die Kohks oder das sonstige Brennmaterial zieht und mit den Seiten des Ofens in Berührung kommt, denen gewöhnlich Theile des zuvor geschmolzenen oder noch schmelzenden Eisens anhängen, wobei eine Legirung von Zink und Eisen entsteht. Zu den meisten Zwecken darf dieselbe nicht weniger als vier

und nicht mehr als sieben Procent Eisen enthalten. Wenn man daher bei der Analyse der Legirung findet, daß sie über sieben Procent Eisen enthält, so muß man sie durch zugesetztes Zink auf diesen Gehalt herabbringen; enthält sie aber weniger als vier Procent Eisen, so setzt man ihr die geeignete Menge einer eisenhaltigeren Legirung zu.

Die so erzeugte Legirung von Zink und Eisen läßt sich mit Vortheil anstatt Zink zur Darstellung von Metalllegirungen benutzen, welche für viele Zwecke das Messing, Kanonenmetall und andere jetzt gebräuchliche Legirungen von Kupfer, Zinn, Zink und Blei ersetzen können.

Legirung von Kupfer und Mangan.

Um eine Legirung von Kupfer und Mangan (als Zusatz für die Eisenlegirungen) zu erhalten, schmelze ich zuerst das Kupfer, versetze es dann mit 1 bis 2 Procent seines Gewichts Braunstein, und halte die Oberfläche des Metalls mit einem reducirenden Fluß bedeckt, damit sich der Braunstein zu Mangan reduciren kann und auch um den Zutritt der Luft zum Metall zu verhindern.

Goldähnliche Eisenlegirung.

Um eine Legirung zu erhalten, welche dem Gold sehr ähnlich ist und sich wie dasselbe bearbeiten und graviren läßt, versetze ich die Legirung von Kupfer und Mangan im geschmolzenen Zustande mit dem sechsten bis vierten Theil ihres Gewichts der Legirung von Zink und Eisen.

Wenn man 4 Theile der Legirung von Mangan und Kupfer mit 1 Theil der Legirung von Zink und Eisen versetzt, so erhält man ein Metall, welches dem 22 karätigen Gold sehr ähnlich ist. — Da sowohl das Eisen als das Mangan diese Legirung hart machen, so muß man das Verhältniß des einen oder andern oder beider den verschiedenen Zwecken anpassen wozu die Legirung bestimmt ist; soll dieselbe z. B. gewalzt werden, so muß man eine kleinere Menge des Eisens oder Mangans oder beider anwenden. — Die angegebenen Verhältnisse der Zink-Eisen- und der Kupfer-Mangan-Legirung liefern übrigens nach meiner Erfahrung ein leicht zu bearbeitendes Metall von schöner Farbe, welches sowohl die Hämmerbarkeit als die Dehnbarkeit in einem ausgezeichneten Grade besitzt und eine schöne Politur annimmt.

Man kann ein Metall von sehr guter Farbe erhalten, wenn man einerseits bloßes Zink anstatt der Legirung von Zink und Eisen; und andererseits bloßes Kupfer anstatt der Legirung von Kupfer und Mangan anwendet.

Alle Legirungen von Kupfer und Mangan mit Zink und Eisen werden durch ein halbes Procent ihres Gewichts Zinn viel härter; ich steigere den Zinnzusatz zu diesem Zweck nach Umständen auf 2 bis 4 Procent.

Metalllegirung für Zapfenlager.

Für Zapfenlager und andere Maschinentheile, welche der Reibung ausgesetzt sind und die man jetzt aus Bronze, Messing ꝛc. anfertigt, ist die goldähnliche Eisenlegirung mit einem Zusatz von 1 bis 3 Procent Blei, ganz besonders deßhalb geeignet, weil sie das Heißwerden der reibenden Flächen verhütet oder wenigstens bedeutend vermindert.

Silberähnliche Eisenlegirung.

Eine Legirung welche die Farbe, den Glanz und viele Eigenschaften des Silbers besitzt, liefert folgende Mischung:

10 Theile Kupfer,
2 „ Nickel,
6 „ Legirung von Zink und Eisen;
oder
8 Theile Kupfer,
2 „ Nickel,
4 „ Legirung von Zink und Eisen.

Diese Verhältnisse eignen sich für mannichfaltige Zwecke; ein viel größeres Verhältniß der Zink-Eisen-Legirung macht das Metall zu hart für das Walzen auf gewöhnliche Weise, eignet sich aber für Güsse, wobei ein schön weißes und glänzendes Metall verlangt wird. Zuviel Kupfer schadet der Farbe des Metalls und macht es gelblich; ein Ueberschuß von Nickel vertheuert es.

Zum Walzen finde ich obige Verhältnisse sehr geeignet. Man erhält ein noch vorzüglicheres Metall, wenn man zusammenschmilzt:

6 Theile Kupfer,
2 „ Nickel und
4 „ Legirung von Zink und Eisen.

In allen Fällen muß man das Nickel und Kupfer zuerst schmelzen, dann die Legirung von Zink und Eisen zugeben und eine Decke (von reducirendem Fluß) anwenden.

Zusatz.

Die wichtigste praktische Neuerung in der Eisenfabrication ist die patentirte Methode des Hrn. Morries Stirling, dem Gußeisen eine größere relative Festigkeit zu ertheilen. Das Verfahren ist höchst einfach; man braucht bloß Stücke von hämmerbarem Brucheisen in die Formen zu bringen in welche das Metall aus dem Hohofen ablauft; das geschmolzene Gußeisen umgibt das feste Brucheisen, welches sich ihm einverleibt und die so erhaltene Masse wird in den Preiscouranten der Eisenhütten unter der Benennung „Stirling's patent toughened pig" aufgeführt. In diesem Zustand wird das Eisen an die Consumenten verkauft, und wenn man es dann im Kupolofen zum Gebrauch umschmilzt, tritt die Mischung in chemische Verbindung, ihr Kohlenstoffgehalt wird geringer, ihre Structur verändert sich und ihr Korn erhält eine andere Form. So zusammengesetztes Gußeisen ist feinkörnig und hat ohne Beeinträchtigung seiner Schmelzbarkeit eine außerordentliche relative Festigkeit erlangt. Während also das zusammengesetzte Gußeisen ebenso leicht zu verwenden ist wie das gewöhnliche, besitzt es die wesentlichen Eigenschaften des Schmiedeisens und ist daher für den Bau von Eisenbahnen, eisernen Brücken ꝛc. überhaupt alle Zwecke wo relative Festigkeit und Leichtigkeit verlangt werden, ein höchst schätzbares Material. Die relative Festigkeit des gemischten Eisens ist je nach dem zugesetzten Schmiedeisen verschieden; sie ist durchschnittlich um 60 bis 70 Procent größer als beim gewöhnlichen Gußeisen, während ihre Zunahme im Maximum nach den angestellten Versuchen 120 Procent beträgt.

Beim Beginn seiner Versuche beabsichtigte Hr. Stirling bloß das schlechte Gußeisen zu verbessern, nämlich dem schwächeren und leichtflüssigeren Roheisen dieselbe relative Festigkeit wie den besseren Sorten zu ertheilen; im Verlauf seiner Versuche kam er aber auf die merkwürdige Thatsache, daß alle Roheisensorten durch Beimischung von schmiedbarem Brucheisen eine bei weitem größere relative Elasticität erlangen als das beste Gußeisen besitzt. In Hodgkinson's Versuchen

finden wir, daß um einen Stab Blanaevon-Roheisen von 1 Zoll im Quadrat, und 4 Fuß 6 Zoll zwischen den Unterlagen, zu brechen, durchschnittlich nur 454 Pfd. erforderlich sind; das höchste Resultat war 578 Pfd. Bei Stirling's eigenen Versuchen mit seinem gemischten Eisen wurde das zerbrechende Gewicht von 868 Pfd. erreicht; während Hr. Rennie mittelst Stirlings Methode über 900 Pfd. erhielt, so daß man im Mittel 750 Pfd. annehmen kann.

Das für gemischtes Eisen anzuwendende Verhältniß von Schmiede- und Gußeisen hängt ganz von der Beschaffenheit des letzteren ab. Das schottische Roheisen erfordert den größten Zusatz von hämmerbarem Brucheisen; das Walliser den geringsten, und das Eisen aus Staffordshire hält die Mitte. Bei schottischem Roheisen Nr. 1, heiß erblasen, muß man nach seiner verschiedenen Güte dem Centner 24 bis 40 Pfd. Pfund Schmiedeisen zusetzen; Nr. 2 erfordert weniger — 20 bis 30 Pfund; Nr. 3, heiß erblasen, eignet sich für die meisten Zwecke nicht zur Vermischung, ausgenommen für sehr große Gußstücke, wofür der Zusatz von 15 bis 20 Procent schmiedbarem Brucheisen ein vortreffliches Eisen liefert. Alle Sorten von Staffordshire und Walliser Roheisen erfordern einen bedeutend geringeren Zusatz.

Die neue Erfindung wird um so leichter Eingang finden, weil sie die Eisenpreise gar nicht steigert; so erhöht sich der Preis einer Tonne schottischen Roheisens = 2 Pfd. Sterl. 10 Shill. durch den Betrag des zuzusetzenden hämmerbaren Eisens und die Patentgebühr nur um 10 bis 15 Shill.; das so erzielte Eisen hat aber eine um 60 Procent größere relative Festigkeit als Eisen welches 3 Pfd. Sterl. 15 Shill. und 4 Pfd. Sterl. per Tonne kostet. Bei dem besten Roheisen ist die Verbesserung freilich nicht so auffallend wie bei den schlechtesten Sorten, obgleich Hrn. Rennie's Versuche zeigen, daß sogar das beste Blaenavon-Roheisen um 67 Procent verbessert wird. In der That beweisen sämmtliche angestellte Proben, daß durch Beimischung von Schmiedeisen alle Roheisensorten auf das Maximum ihrer relativen Festigkeit gebracht werden können; man hat nur den erforderlichen Zusatz von hämmerbarem Brucheisen zu ermitteln, wobei das zerbrechende Gewicht auf 700 bis 800 Pfd. per Quadratzoll gesteigert wird.

Die Commission welche von der brittischen Regierung mit Untersuchungen über das beim Eisenbahnbau verwendete Eisen beauftragt wurde,[27] hat mit dem neuen Eisen sorgfältige Versuche angestellt.

---

[27] Der Bericht dieser Commission wurde im polytechn. Journal Bd. CXVI S. 120, 193 und 264 mitgetheilt.

Bei den Versuchen über die absolute Festigkeit erforderte die zweite Qualität des gemischten Eisens 11,502 Tonnen per Quadratzoll Querschnitt zum Zerreißen (während das höchste Resultat mit Blaenavon-Roheisen 7,466 Tonnen war). Die durchschnittliche Festigkeit des Zerdrückens war bei der zweiten und dritten Qualität des gemischten Eisens respective 54 und 64 Tonnen (bei Blaenavon-Roheisen Nr. 2 war sie 49 Tonnen). Die Mischung zum Probiren der Querfestigkeit bestand aus Staffordshire-Roheisen Nr. 1 mit 15 Procent hämmerbarem Eisen, welche das gemischte Metall dritter Qualität bildet. Die Dimensionen der Stäbe waren: Länge 10 Fuß $^{17}/_{120}$ Zoll; Gewicht 119 Pfd.; Gewicht zwischen den Unterlagen 106,97 Pfd.; Höhe 2 Zoll; Breite 1,97 Zoll. Die mittleren Resultate mit einer Belastung von 1344 Pfd., gaben eine Durchbiegung von 1,939 Zoll und eine bleibende Biegung von 0,223 Zoll. Das mittlere zerbrechende Gewicht war 1470 Pfd., mit einer äußersten Biegung von 2,178 Zoll. Sachverständige können diese Resultate leicht mit anderen Eisensorten vergleichen.

Man hat in Schottland eine große Reihe von Versuchen über die Verbesserung des Dundyvan-Eisens nach Stirlings Methode angestellt. Das mittlere zerbrechende Gewicht des gewöhnlichen Dundyvan-Roheisens — in Stangen von 1 Zoll im Quadrat, und von 2 Fuß 3 Zoll Länge zwischen den Unterlagen — ergab sich durch Versuche bei Nr. 1 zu 860; bei Nr. 2 zu 926 und bei Nr. 3 zu 892 Pfd. Dasselbe Roheisen Nr. 1, mit 32 Pfund hämmerbarem Brucheisen auf den Centner versetzt, erforderte 1434 Pfd. zum Abbrechen; das Roheisen Nr. 2 mit 29 Pfd. Brucheisen auf den Centner versetzt, ergab als Resultat 1419 Pfd.

Die relative Festigkeit des Gußeisens, welche man bisher durch Zusammenschmelzen verschiedener Roheisensorten zu erhöhen bemüht war, kann also jetzt nach Stirling's Methode ohne Vergleich weiter getrieben werden. (Practical Mechanic's Journal, August 1850, S. 97.)

Miscellen.

Die Macadamisirung der Boulevards von Paris.

Die Boulevards von Paris sollen nun chaussirt werden und zwar nicht nur durch ein bloßes Steinlager, sondern ein solches mit Bindemittel und Walzung, nach dem von Hrn. Schattenmann erfundenen Systeme.

Um das neue System würdigen zu können, muß man wissen, wie bisher die Chausseen nach dem Mac Adam'schen System hergestellt wurden. Nach letzterm besteht der Chaussee-Körper aus einer einzigen, 15 bis 30 Centim. dicken Schicht kleiner Steine. Eine solche Chaussee ist kaum fahrbar; die Wägen können nur sehr langsam und mit großem Kraftaufwand auf derselben fortbewegt werden. Die Räder, welche die beweglichen Bestandtheile dieses Steinlagers leicht von einander trennen, lassen Bahnen hinter sich, höhlen Geleise aus und zermalmen einen großen Theil des Materials, welches in Staub und Koth übergeht, daher es allmählich durch neues ersetzt werden muß. Es entstehen immer wieder neue Geleise und erst nach langer Zeit, nach unaufhörlichen, kostspieligen Reparaturen verbinden sich endlich die verschiedenen Elemente der Chaussee und bilden eine Widerstand leistende, feste Masse. Am meisten aber sind auf diesen Straßen die armen Pferde zu bedauern, welche höchst mühsam und nicht ohne Gefahr darauf weiter schreiten.

Hr. Schattenmann suchte diesen Uebelständen zu begegnen, und wenn es ihm auch nicht gelingen wollte der Administration des Straßen- und Brückenbaues gegenüber sein Verfahren zur Geltung zu bringen und ihm von dieser Seite statt einer Erleichterung nur Hindernisse bei seinen Proben gemacht wurden, so ward ihm doch von Seite der französischen Akademie der Wissenschaften die entschiedenste Anerkennung, und es hat sein Verfahren seitdem in Frankreich die größte Verbreitung gefunden, und die Chausseewalze, welche vordem nirgends zu finden war, wird jetzt allgemein angewandt.

Das Schattenmann'sche System, welches auf dem doppelten Princip der Beimengung einer bindenden Masse zu dem Steinmaterial und der Zusammendrückung beruht, ist im polytechn. Journal Bd. XCV S. 86 und die dazu gehörige Walze Bd. LXXXVIII S. 117 beschrieben und abgebildet, worauf wir verweisen.

Eine so hergestellte Chaussee besteht nicht mehr aus nebeneinander liegenden Kieselsteinen, sondern bildet ein festes, Widerstand leistendes, elastisches und vom Wasser nicht durchdringliches Ganzes. Die gewöhnlichen Straßen sind gar nicht damit zu vergleichen und das Straßenpflaster von Paris bleibt noch dahinter zurück. Die Schattenmann'sche Chaussee ist sehr bald hergestellt, hält sehr lange aus, ist leicht und in beliebig dünnen Schichten zu repariren. Fuhrwerk und Pferde dauern drei- bis viermal so lang auf ihr, sie gibt kein Geräusch und läßt die Ansammlung übelriechender Stoffe nicht zu. Der Vorwurf, welchen man diesen Chausseen macht, daß sie sich bei schönem Wetter mit Staub und bei Regenwetter mit Schmutz überziehen, ist ungegründet; wenn die Chaussee gut gemacht ist, so hat sie nicht mehr Staub als das jetzige Straßenpflaster, eher weniger, indem keine Löcher da sind wie beim Pflaster, die den Staub beherbergen. Was den Schmutz anbelangt, so fließt, wenn die Chaussee gut hergestellt und jeden Morgen gekehrt wird, der Regen rasch ab und bleibt nicht stehen. Allerdings kann die Chaussee nicht so trocken seyn wie die gewissermaßen ringsum mit Rinnen umgebenen Pflastersteine; die Feuchtigkeit kann jedoch fast auf Nichts reducirt werden, wenn die Chaussee nur sorgfältig gepflegt wird. (Moniteur industriel, 1850 Nr. 1455.)

Gußeiserne Röhren zu unterirdischen Telegraphenleitungen.

Gußeiserne Röhren zum Legen der Gutta-percha-Drähte für den unterirdischen elektrischen Telegraphen werden in Glasgow (Schottland) in großer Menge angefertigt, und zwar hauptsächlich in folgenden zwei Dimensionen:

3 Yards lang, 3 Zoll im Durchmesser, eine Röhre wiegend 94 engl. Pfd.
2 „ „ 2 „ „ „ „ 42 „

Es können per Tag 50 Stück dreizöllige oder 200 Stück zweizöllige Röhren geliefert werden. Der Preis ist 4 Pfd. Sterl. 10 Shill. per englische Tonne, franco am Bord in Glasgow, zuzüglich 2 Proc. Commission, Rembours auf London. (Notizblatt des österr. Ingenieur-Vereins, 1850, Nr. 7.)

Pilotten von Gußeisen.

In festem Sandgrund oder an Orten wo es nicht zulässig ist Pilotten mit der Ramme einzutreiben, wurden in Manchester gußeiserne Pilotten angewendet, die mit Schraubengängen versehen waren und mittelst einer Dampfmaschine (von zwei Pferdekräften), nachdem zuvor ein kleines Loch vorgebohrt worden war, bis an ihr oberes Ende in die Erde geschraubt wurden. Solche Pilotten widerstehen jedem Drucke. Das scharfkantige Gewinde hatte bei einer 5 Zoll dicken, 6 Fuß langen Pilotte sechs Gänge auf 1 Fuß Länge. Karl Kohn, Civilingenieur in Wien. (Notizblatt des österreich. Ingenieur-Vereines, 1850 Nr. 6.)

Dicke Zinkplatten mit Leichtigkeit in zwei beliebige Streifen zu zerschneiden.

Dicke Zinkplatten werden an der zu schneidenden Stelle mit einem Reißer, nachdem die Platte mit Talg gefettet wurde, eingeschnitten. Dieser Riß wird mit einem in verdünnte Schwefelsäure getauchten Pinsel bestrichen, sodann einige Tropfen Quecksilber darauf gegeben, worauf sich der Zink an dieser Stelle sogleich amalgamirt, und sodann das Abbrechen des Risses leicht geschehen kann. (A. a. O.)

Wasserverdampfung unter dem Einflusse der Elektricität.

In isolirten Abdampfschalen verdampft das Wasser um ein Drittel weniger unter sonst gleichen Umständen als in nicht isolirten Schalen. (A. a. O.)

Wasserverdampfung durch die Centrifugalkraft.

Wassertropfen auf einer rotirenden Scheibe, deren Endgeschwindigkeit gleich 280 Fuß per Secunde ist, werden von derselben weggeschleudert, ohne daß sie die Scheibe berührt haben, was deutlich zu sehen ist, da die Tropfen rund bleiben. Wird aber mittelst einer Druckpumpe ein feiner Wasserstrahl auf diese Scheibe geleitet, so entsteht sogleich, wie das Wasser die Scheibe verläßt, in der Peripherie derselben Dampf. (A. a. O.)

Reagens auf unterchlorige Säure; von E. Millon.

Wenn man Chlorwasser in Flaschen aufbewahrt welche gegen das Licht geschützt sind, so verändert es sich nicht merklich; setzt man es aber einige Zeit dem directen Einfluß der Sonnenstrahlen aus, so zeigt es neue Reactionen. So verwandelt sich das Chlorblei darin in braunes Oxyd und das Manganchlorür gibt einen schwarzen Niederschlag von Superoxyd, während frisches Chlorwasser diese beiden Chloride durchaus nicht verändert.

Diese charakteristische Oxydation des Mangan- und Bleichlorids erfolgt ausschließlich durch die unterchlorige Säure; man kann dadurch eine sehr kleine Menge derselben im Chlorwasser entdecken. — Salzsäure und unterchlorige Säure können nur in einer sehr großen Menge Wasser neben einander bestehen, wovon ich mich durch einen directen Versuch überzeugt habe. (Annales de Chimie et de Physique, August 1850, S. 506.)

Reagens für Protein-Verbindungen; von E. Millon.

Die sehr saure Flüssigkeit, welche man durch Auflösen des Queckſilbers in seinem gleichen Gewicht Salpetersäure mit $4\frac{1}{2}$ Aequivalenten Wasser erhält, ist ein sehr empfindliches Reagens für alle eiweißartigen Substanzen und zahlreiche secundäre Producte derselben. Jene Queckſilberlösung ertheilt diesen Substanzen nämlich eine intensiv rothe Farbe, wodurch man leicht $\frac{1}{100000}$ Eiweiß erkennen kann.

Die Baumwolle, die Satzmehle und das arabische Gummi nehmen in Berührung mit der Queckſilberlösung eine sehr deutliche rosenrothe Farbe an. Fast jeder Harn färbt sich rosenroth, nachdem man ihm die Queckſilberlösung beigemischt und die Mischung erhitzt hat, so daß der Harnstoff zerstört worden ist.

Der Eiweißstoff des Bluts, das Fibrin, der Käsestoff, Kleber, das Legumin, die Seide, Wolle, Federn, das Horn, die Epidermis, der Thierleim, das Chondrin, Protein, die Hornhaut ꝛc. färben sich mehr oder weniger dunkelroth.

Wenn das Protein durch längere Einwirkung alkalischer Laugen oder durch die Wirkung der Schwefelsäure auflöslich wird, entsteht immer dieselbe rothe Färbung; man erhält aber dann keine unauflösliche Substanz mehr; die Flüssigkeit wird stark roth, ohne einen Niederschlag zu geben.

Um die Queckſilberlösung zu bereiten, gießt man auf das reine Metall sein gleiches Gewicht Salpetersäure, welche $4\frac{1}{2}$ Aequivalente Wasser enthält. Die Einwirkung erfolgt schon in der Kälte lebhaft; wenn sie nachgelassen hat, erwärmt man sehr gelinde bis zur vollständigen Auflösung des Metalls; dann hält man ein und verdünnt die Auflösung mit ihrem doppelten Volum Wasser. Nach einigen Stunden decantirt man den flüssigen Theil über dem krystallinischen Gemenge von salpetersaurem und salpetrigsaurem Queckſilberoxydul. Diese Flüssigkeit reagirt in der Kälte auf die eiweißartigen Substanzen, aber die Reaction ist erst zwischen 48 und 56° R. eine vollständige; man thut sogar gut das ganze Gemisch zum Sieden zu bringen. Die rothe Substanz wird durch lange dauernde Berührung mit dem überschüssigen Reagens nicht verändert.

Diese Reaction wird weder durch das salpetersaure Queckſilberoxydul, noch durch das Oxydsalz und auch nicht durch das Gemisch beider hervorgebracht. Man muß der Auflösung, welche diese zwei Salze enthält, salpetrige Säure zufügen, außerdem erhält man keine Färbung. Reines salpetersaures Queckſilberoxyd, welches man mit salpetriger Säure sättigte, reagirt merklich, aber viel weniger als ein Gemisch von Oxydul- und Oxydsalz, welches man mit derselben salpetrigen Säure sättigte. Die einfachste Methode um diese Flüssigkeit zu bereiten, besteht also darin, das Queckſilber auf vorher angegebene Weise mit Salpetersäure zu behandeln. (Annales de Chimie et de Physique, August 1850, S. 507.)

Ueber das Vorkommen von Jod in Landpflanzen (Runkelrüben).

Hr. Prof. Fehling, darauf aufmerksam gemacht, daß die Potasche, welche in Waghäusel aus der Rübenmelasse gemacht wird, Jod enthalte (man vergl. Lamy's Notiz S. 60 in diesem Bande des polytechn. Journals), untersuchte eine Probe desselben und überzeugte sich durch die Reaction auf Stärkmehl, auf Silber- und Palladiumsalz von der Gegenwart des Jods. Die verhältnißmäßig starke Reaction veranlaßte ihn, aus 5 Gram. Potasche durch Silberlösung und aus einer zweiten Portion durch Chlorpalladiumkalium das Jod zu fällen; die kleinen Mengen konnten nur ein annäherndes Resultat geben, doch stimmten beide ziemlich nahe. Aus der ersten Probe berechnet sich der Gehalt der Potasche an Jodkalium auf 0,003; nach dem Palladiumjodür auf 0,0035. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Juli 1850, S. 67.)

Photographie auf Glas.

Jene Photographen, welche das im vorhergehenden Heft des polytechn. Journals S. 238 angegebene Verfahren versuchen, mögen auf folgende Umstände Rücksicht nehmen. Die von mir angegebenen Verhältnisse waren die Verhältnisse des ersten Versuches; es müssen, um die größte Sicherheit und Empfindlichkeit zu erzielen, die besten Verhältnisse ausgemittelt werden. Ich glaube nach neueren Erfahrungen, daß der Stoff leichter zu behandeln seyn dürfte, wenn man $^1/_4$ Loth Stärke mit 8 Gran Jodkalium und $1^1/_2$ Loth Essigsäure in 3 bis 5 Loth Wasser gerührt, fünf Minuten lang abkocht. Die später anzuwendende Silberlösung besteht aus $1^1/_4$ Loth Silbersalz in 20 Loth Wasser und 1 Loth Essigsäure. Ueberhaupt wird es zweckmäßig seyn zu versuchen, wie weit man von der Essigsäure beim Kochen der Stärke etwa weniger nehmen dürfe, da mir dieselbe den Stoff weniger empfindlich zu machen scheint, was aber nur Vermuthung, durch viele weitere Versuche bestätigt werden muß. Martin. (Zeitschrift des niederösterreichischen Gewerbvereins, 1850 Nr. 33.)

Durch Photographie auf Glas erhaltene Bilder der Sonne und des Mondes; von Niepce.

Da man bereits Bilder der Sonne auf Silberplatten dargestellt hat, wollte ich zu diesem Zweck eine mit einer Schicht geronnenen Eiweißes überzogene Glasplatte, welche bekanntlich ein umgekehrtes und negatives Bild gibt, versuchen.

Ich verfuhr dabei wie folgt: nachdem ich meine Glasplatte ohne Anwendung von Beschleunigungsmitteln präparirt hatte, exponirte ich sie in einer Camera obscura deren Objectiv (es war eines für eine Viertelsplatte) sich in der Richtung der Sonne befand, deren Bild ich in den Gesichtsfocus gestellt hatte, welcher bei diesem Objectiv mit dem photogenischen Focus genau zusammenfällt. Meine ersten Versuche stellte ich möglichst schnell an, nämlich hinsichtlich der Aufdeckung und Bedeckung des Objectivs; das dabei angewandte Diaphragma hatte 5 Millimeter Durchmesser. Dessen ungeachtet kam das Bild zu schnell; wenn man die Platte mit Gallussäure behandelte, wurde sie ganz schwarz. Ich kam nun auf den Gedanken das Diaphragma wegzunehmen und das Objectiv so lange aufgedeckt zu lassen, daß das Bild ohne Beihülfe von Gallussäure zum Vorschein kommen konnte, und dieß gelang mir.

Die erste Platte war 5 Secunden und die zweite 10 Secunden exponirt.

Ich erhielt folgende Resultate: die erste Platte gab ein sehr deutliches und reines Bild von blutrother Farbe, welches in der Mitte eine viel intensivere Farbe hatte als an den Rändern.

Die zweite Platte zeigte denselben Unterschied der Mitte und des Randes, aber noch intensiver; außerdem war das Bild noch mit einem Kreis, in Form einer Aureole, umgeben.

Die Intensitäts-Verschiedenheit von der Mitte zum Rand ist um so größer, weil sie trotz der Wirkung des Contrastes, noch sehr merklich ist, vorzüglich wenn man sie mit der Loupe untersucht. Wenn man das Bild durch Gallussäure schwarz werden läßt, so tritt wegen dieses Contrastes die umgekehrte Wirkung ein.

Ich habe über zwanzig Bilder gemacht und beinahe alle gaben mir dieselben Resultate.

Die Resultate dieser Versuche bestätigen sonach die Ansicht Arago's, daß die aus der Mitte der Sonne emanirenden photogenischen Strahlen von größerer Wirkung sind, als die vom Rand oder der Peripherie ausgehenden.

Es gelang mir das Bild des Mondes in 20 Secunden zu nehmen; es war Vollmond und derselbe befand sich ganz im Focus meines Objectivs; ich erhielt, ohne mich eines Heliostats zu bedienen, ein sehr rundes Bild. Wenn man aber nicht so rasch operirt, sondern etwa 30 Secunden aufwendet, so erhält man schon ein etwas ovales Bild.

Ich mußte, um das Bild des Mondes zu erhalten, die besten Beschleunigungsmittel anwenden, mit denen ich das Bild einer von zerstreutem Licht beleuchteten Landschaft in einer oder höchstens zwei Secunden erhalten kann.

Diese große Schnelligkeit ist mir durch neue Mittel ermöglicht, welche ich vor kurzem bei der Akademie versiegelt deponirte. Dieses Packet enthält auch ein Mittel, welches mit dem von Blanquart kürzlich bekannt gemachten (seinem trocknen Verfahren auf Papier) Aehnlichkeit hat, sowie ich auch ein Verfahren angebe, Papier behufs positiver Bilder mit Eiweiß zu glasiren. Ich werde meine Verfahrungsarten nach Beendigung meiner Versuche veröffentlichen. (Comptes rendus, Juni 1850, Nro. 22.)

Anfertigung des Pauspapiers zum Durchzeichnen.

Das sogenannte Pflanzen- oder Strohpapier ist bis jetzt zu hohem Preis von französischen Papierfabriken bezogen worden. Nachstehendes Verfahren gibt ein sehr wohlfeiles, durchaus durchsichtiges Zeichnungspapier aus dem ungeleimten Seidenpapier, das wir von inländischen Fabriken beziehen. Man nimmt zu 10 Buch oder 400 Quadratfuß endlosem ungeleimtem Seidenpapier: 3½ (württemb.) Schoppen Terpenthin, 1 Schoppen Leinölfirniß, 8 Loth Colophonium, 6 Loth venetianischen Terpenthin, ¾ Theil von einer etwas dicken Wachsscheibe.

Mit dieser Gesammtmischung wird das Papier getränkt und dann getrocknet, worauf es in beliebigen Stücken abgeschnitten werden kann. Ingenieur Klemm (Württemb. Gewerbeblatt, 1849 Nr. 26.)

Verfahren zur Fabrication von Mineraltheer, Mineralkitt, Asphaltfirniß und Ruß.

Folgendes ist das Verfahren zur Fabrication dieser Artikel, welches sich Dr. Ernst Sell zu Offenbach (Großh. Hessen) im Jahr 1846 für Bayern patentiren ließ:

„Steinkohlentheer ist das Product, das ich vorzugsweise zur Darstellung meiner Artikel verwende; es geschieht dieß in folgender Weise: ich destillire den Steinkohlentheer und erhalte dabei im Beginne der Destillation ein äußerst flüchtiges Oel von etwa 5 bis 10 Grad Cartier, welches besonders aufgefangen wird.

Bei fortgesetzter Destillation erscheint später ein Oel, welches im Wasser untersinkt, und zuletzt Naphthalin. Beide Oele sind Lösungsmittel für Kautschuk, besonders wenn sie gereinigt sind. Der in der Destillirblase sich befindende Rückstand wird, so lange er noch flüssig ist, abgelassen und bildet den Mineraltheer.

Wird dieser mit feingemahlenem, kohlensaurem und thonhaltigem Kalk zusammengebracht, in der Hitze zu einem Teig zusammengestampft und in Formen eingeschlagen, so erhält man den Mineralkitt (Asphaltmastix).

Das Reinigen des flüchtigeren Antheils Oel geschieht auf folgende Weise: um das ihm anhängende Ammoniak zu trennen, wird es mit Säure geschüttelt und dann mit Kalkmilch und Wasser destillirt. Man erhält so ein Oel, welches 15 bis 20 Grad Cartier wiegt. Dieses eignet sich besonders gut zum Auflösen des Kautschuks.

Die schwereren Oele werden mit Aetzkalilauge geschüttelt und dann verwendet. Es ist nicht unbedingt nothwendig, diese Oele zu reinigen, schon im rohen Zustande sind dieselben anwendbar, nur wird ein weniger guter Asphaltfirniß erhalten; dieser besteht aus Kautschuk, Colophonium und reinem Bitumen der Steinkohle, welches wie der Mineralтheer erhalten wird, indem man die Destillation etwas weiter fortsetzt und dadurch eine festere, sprödere Masse erhält. Diese drei Substanzen sind in den entsprechenden Steinkohlentheer-Oelen aufgelöst. Es kann jedoch auch Terpenthinöl verwendet werden, nur wird dadurch der Firniß theurer und schwerer trocken. Alle Rückstände, wie Naphthalin, Oel welches sich nicht zur Darstellung des Firnisses eignet, werden in hohen Thürmen aus Eisenblech, welche mit beweglichen Drahtsieben versehen sind, zu Ruß verbrannt. Auf die Construction dieser Thürme leitete mich die Idee der Davy'schen Sicherheitslampe, da die Kohle auf keine Weise so schnell abgekühlt werden kann, folglich ihr die Möglichkeit benommen ist, durch Verbrennen in sich selbst Asche zu bilden. Es wird hiedurch ein für den Bücherdruck wie für die Lithographie vorzügliches Product erzielt." (Kunst- und Gewerbeblatt für Bayern, August 1850, S. 535.)

Ueber die eigentliche Entstehung der gelblichen Flecken an den Cigarrenblättern.

Unter den meisten unserer Tabakhändler und Cigarrenconsumenten herrscht bis heute noch ein Zweifel über den Ursprung der natürlichen gelblichen Flecken, womit viele Tabaksorten behaftet sind, besonders die Maryland-, Java-, Florida- und Cabanablätter. Die Einen wollen diese sogenannten Rostflecken vom Effecte des Hagelschlags, andere von Insectenstichen, vom Act der Fermentation oder Gährung, von stockenden Säften, vom Bodensande oder auch vom Einfluß der Luft ableiten. Manche Raucher, die der Meinung sind daß diese natürlichen Flecken von Insectenstichen herrühren, halten deßwegen nur gefleckte Cigarren für gut, weil sie solche aus gereiften Blättern verfertigt glauben, während grünliche, scheinbar unreife die gleichen Flecken zeigen. Einige Cigarrenfabrikanten bespritzen ihre Cigarrendeckblätter künstlicherweise, nämlich durch chemische Aetzmittel (mordants), allein jeder Tabakkenner weiß solche künstlich nachgemachten Flecken von den natürlichen beim ersten Anblick genau zu unterscheiden, weßhalb auch bloß ordinäre Pfälzer und Nürnberger Cigarren gespritzt werden.

Es wird daher nicht uninteressant seyn zu erfahren, daß die erwähnten natürlichen Flecken nach Aussage von Plantagebesitzern aus der Havannah nichts anderes, als durch die Sonnenhitze schnell getrocknete Thautropfen sind, welche durchaus keinen Einfluß auf die Güte des Tabaks ausüben und bloß der falschen Meinung oder des besseren Aussehens wegen diese Tabake vor andern ungefleckten im Preise erhöhen. (Wochenblatt für Land- und Forstwirthschaft, Nr. 31.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Siebzehntes Heft.

LXIV.

Ein neues Galvanometer zur Ergänzung des Oersted'schen Fundamentalversuchs, nebst einigen Bemerkungen über elektromagnetische Richtungs- und Drehungs-Verhältnisse; von Dr. Romershausen.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Da wir bereits mehrere der trefflichsten elektromagnetischen Meßapparate besitzen, so scheint die Angabe eines neuen höchst einfachen Instruments dieser Art etwas Ueberflüssiges zu seyn — indessen möchte es doch in Rücksicht auf einige eigenthümliche Leistungen nicht ganz ohne wissenschaftliches Interesse seyn. Bei der Kleinheit und besondern Aufhängungsweise seiner Magnetnadel ist die Einwirkung des galvanischen Stromes auf dieselbe vollkommener und umfassender, daher es wenigstens eben so empfindlich und weit bequemer und sicherer zu behandeln ist als das gewöhnliche Galvanometer mit astatischer Nadel. Sein Hauptvorzug beruht aber in dem Umstande, daß es den Oersted'schen Fundamentalversuch wesentlich ergänzt und uns einen sichern Fingerzeig gibt über das Wesen und die Bewegungs- und Richtungsverhältnisse der motivirenden Kräfte.

Die Vorrichtung ist in Fig. 1 in einem horizontalen Durchschnitt dargestellt, so daß wir in das Innere derselben sehen.

M, M ein gewöhnlicher Schweiger'scher Multiplicator. Die Drahtwindungen desselben sind von k aus rechts um gewunden. Die Spule ist von Kartenpappe und der innere vierseitige Raum nur so weit, daß sich die Magnetnadel m ohne Anstoß darin bewegen kann.

Die Magnetnadel Fig. 2 und 3 hat folgende eigenthümliche Einrichtung: Fig. 2 ist eine Seitenansicht derselben und Fig. 3 die Ansicht von oben.

m d n ein feiner Neusilberdraht. In der Mitte der Biegung desselben bei d ist eine feine Stahlspitze angelöthet, welche in dem Achathütchen a höchst beweglich ruht. Bei m ist, wie Fig. 3 nachweist, die kleine, aus einer feinen Stahlnadel bestehende und etwa 6 Par. Linien lange Magnetnadel s n angelöthet. Die Polarme S und N sind vollkommen equilibrirt uud das Ganze so leicht als möglich gearbeitet.

Diese Magnetnadel hat außerhalb des Multiplicators Fig. 1 in dem Achathütchen bei d ihren Stütz- und Drehpunkt, und dieses bildet zugleich den Mittelpunkt des unterhalb angebrachten graduirten Kreisbogens p o r, auf welchem der Zeigerdraht d n die Abweichung der Nadel in umgekehrter Richtung angibt.

In Fig. 1 liegt die Längenrichtung, also der Lauf der Drahtwindungen und des galvanischen Stromes, genau im magnetischen Meridian und mit demselben also auch parallel die Magnetnadel s n, der Zeigerdraht d n zeigt daher auf 0.

Das Ganze ist in einem flachen Kästchen mit Glasdeckel eingeschlossen und mit Fußschrauben zur Horizontalstellung versehen.

Dieses Galvanometer kann zwar in beliebiger Größe angefertigt werden, indessen ist dieselbe doch bedingt durch das in Beziehung auf den Stützpunkt der Nadel d nothwendige Gleichgewicht der Arme d m und d n. Der Radius des Kreisbogens p o r des mir vorliegenden Instruments hält 7″ 6‴ Par. Maaß.

Versuche und Erscheinungen.

Die Lage des Apparats sey die, wie sie Fig. 1 angibt, wobei sich also die Magnetnadel m ruhig in der Richtung des magnetischen Meridians befindet und der Zeiger d n auf 0 steht.

Wird jetzt der Multiplicator so in die Strömung des kleinsten einfachen Zink-Kupfer-Elements eingeschaltet, daß der Strom auf der Südseite bei +k in die Rechtswindung desselben ein- und bei z austritt, so wird der Nordpol der Nadel, gleichförmig wie bei dem Oerste d'schen Fundamentalversuch, von Nord nach West abgelenkt, wie dieses die Lage derselben I angibt. Sie wird dabei nach Verhältniß der Stromstärke mehr oder weniger aus dem Multiplicator herausgeworfen, wobei ihr aber die Rückschwingung in das Innere desselben ungehindert gestattet ist.

Ueberschreiten aber diese Rückschwingungen der Nadel auf der Südseite des Multiplicators den 45°, so wird dieselbe plötzlich gewaltsam herausgeworfen. Sie wird zugleich bei constanter Strömung in der

Lage II so fest gehalten, daß ihr nicht die geringste Rückschwingung in das Innere des Multiplicators gestattet ist.

Wird die Stromrichtung gewechselt, so daß sie auf der Nordseite des Multiplicators ein- und auf der Südseite austritt, so erfolgen sämmtliche Erscheinungen umgekehrt.

Betrachten wir diese Erscheinungen aus dem Gesichtspunkte des um den Elektromagnetismus hochverdienten Ampère, so möchten sie schwerlich in seiner Theorie eine genügende Erklärung finden. Diese ist zwar dem Oersted'schen Fundamentalversuch, wie überhaupt den meisten elektromagnetischen Thatsachen angepaßt, allein der hier vorliegende einfache Versuch und mehrere andere verwickeltere Anomalien zeigen doch offenbar ihre Unzulänglichkeit, denn:

Fig. 4, kopz sey eine von k nach o hin- und von p nach z zurücklaufende Windung des ganz in dem Sinne von Fig. 1 im magnetischen Meridian liegenden Multiplicators. Der Strom lauft also, wie die Pfeile zeigen, oberhalb von Süd nach Nord und unterhalb in entgegengesetzter Richtung und völlig gleicher Kraft zurück. Diese elektrische Strömung ist nach Ampère geradlinig und ihre in nahem Parallelismus sich begegnenden Atmosphären müssen daher nothwendig in der mittleren Berührungslinie gegenseitig reagiren.

m ist eine in der Mitte des Multiplicators schwebende Ampère'sche Magnetnadel mit ihren rastlosen elektrischen Kreisströmchen, deren Drehung vom Südpol aus gesehen rechtsum ist, wie dieses die kleinen Pfeile bezeichnen. Der Stütz- und Drehpunkt der Nadel ist auch hier, wie oben angegeben, bei d außerhalb des Multiplicators.

Ob nun gleich das Bewegungsmoment gleicher direct und linear entgegengesetzter Ströme = 0, indem sie sich abstoßen, sich also jedenfalls in ihrer noch parallelen Lage, dem Begriff des Multiplicators zuwider schwächen müssen, so entspricht doch diese, durch die Pfeile ko und pz angezeigte, entgegengesetzte galvanische Strömung ganz dem Oersted'schen Fundamentalversuch — unter der Bedingung — daß die Magnetnadel wie gewöhnlich innerhalb des Multiplicators bei m ihren Stütz- und Drehpunkt hat. Denn die rechtsumlaufenden elektrischen Kreisströmchen der um den Punkt m drehbaren Nadel, motiviren dieselbe zur Herstellung einer oben mit ko und unten mit pz gleichlaufenden Stromrichtung sich um 90° zu drehen — sich also senkrecht auf die Ströme des Multiplicators zu stellen. Diese Stellung macht Fig. 5 an einem senkrechten und vergrößerten Durchschnitt der so weit

abgelenkten Nadel m anschaulich. Die Kreisströmchen derselben haben nun gleiche Richtung mit o k und p z, und der Nordpol der Nadel ist nach West gerichtet, wie dieses der Versuch verlangt.

Ein ganz anderes Verhältniß tritt aber ein, wenn der Drehpunkt der Nadel, wie bei meinem Galvanometer, außerhalb des Multiplicators in d liegt, Fig. 4.

Eine Drehung der Ampère'schen Nadel um die Achse m ist jetzt nicht möglich — aber eben so wenig die oben dargestellte fortschreitende Bewegung von Nord nach West. Denn:

Die obere, nach Ampère geradlinige galvanische Strömung k o treibt die auf derselben senkrecht stehenden Kreisströmchen der Nadel mit völlig gleicher Kraft nach N hin, wie die untere entgegengesetzte p z sie unter gleichen Verhältnissen nach S hin treibt. Es müßte daher nothwendig Stillstand erfolgen, wie dieses auch wirklich der Fall ist, wenn wir meine Nadel in geradliniger Richtung mit dem Zeigerdraht, also den Kreisströmchen entsprechend, senkrecht auf die Multiplicator-Windung anbringen. Richten wir jetzt die Vorrichtung so, daß die Nadel ruhig im Meridian liegt, so bleibt dieselbe bei dem Eintritt des galvanischen Stroms, außer einem geringen Zittern, vollkommen ruhig. Es leuchtet daher ein, daß bei obigen Erscheinungen eine andere Einwirkung der bewegenden Kraft thätig seyn muß als die Ampère'schen Kreisströmchen, deren wunderbares, allen bekannten Eigenschaften der Elektricität widersprechendes Wesen und rastlose nach außen hin wirkende Rotation um so weniger erklärlich sind, da ihre wirkliche Existenz uns in Stand setzen würde, das seither vergeblich gesuchte perpetuum mobile durch eine einfache Vorrichtung ins Leben zu rufen.

Wenn es mir nun gestattet ist, eine sowohl den vorliegenden, als allen andern seither bekannt gewordenen elektromagnetischen Erscheinungen und Thatsachen consequent entsprechende Erklärung hier auszusprechen — so muß ich zu besserm Verständniß einige allgemeine Bemerkungen vorausschicken.

I. Die Richtungs- und Drehungsverhältnisse der betreffenden Agentien.

Hierüber scheinen noch immer differente und daher verwirrende Ansichten zu herrschen. Da die dynamische Wirksamkeit der Naturkräfte für unsere Sinne nur insofern erkennbar ist, als sich ihr Product durch Veränderung räumlicher Erscheinungen darstellt — so ist es für die Forschung zunächst vorzüglich wichtig, daß wir die wahre und wirkliche

Bewegung und Richtung dieser Kräfte eben so sorgfältig wie der Astronom, von der bloß scheinbaren unterscheiden.

Die Richtung der fortschreitenden Bewegung einer Kraft ist entweder geradlinig, wellenförmig oder krummlinig — letztere entweder kreisförmig in sich selbst zurückkehrend oder spiralförmig vorschreitend.

Bei Beobachtung dieser Richtungsverhältnisse ist nun vor Allem erforderlich, daß wir den Eintritts- und Austrittspunkt der Kraft in die Linie der Bewegung im Auge behalten. Wir wollen uns daher bei dieser Untersuchung die Elemente der in Bewegung gesetzten Agentien unter dem Bilde kleiner, an einander gereihter Pfeile a b vorstellen, Fig. 6. Wir bezeichnen dabei a als den Punkt der Anhäufung oder Spannung der Kraft mit (+) und nennen ihn einstweilen den Eingangspunkt in die Linie der Bewegung, b hingegen als den Punkt des verhältnißmäßigen Mangels oder der geringern Spannung mit (—) und nennen ihn den Ausgangspunkt der in Bewegung befindlichen Kraft. Es ist alsdann einleuchtend, daß wenn sich die Elemente zweier in Bewegung gesetzter Agentien in entgegengesetzter Richtung begegnen, wie M und E, der beiderseitige Angriffspunkt (b—) ist.

Wenn auch diese Bezeichnung vielleicht nicht ganz passend ist, so muß ich mich doch derselben einstweilen bedienen, um in der folgenden Erörterung verständlich zu seyn.

Bei der kreis- und spiralförmigen Bewegung ist nun zugleich die Richtung von der Rechten zur Linken und umgekehrt von der Linken zur Rechten zu beachten. Eine vor uns liegende, von der linken Hand ausgehende und zur Rechten hinlaufende gerade Linie bezeichnet vollkommen die Richtung Rechts — und ebenso eine von der Rechten zur Linken vorschreitende gerade Linie den Begriff Links. — Wenn wir dieses im Auge behalten, so bedürfen auch bei der kreis- und spiralförmigen Bewegung die Richtungen Rechtsum und Linksum keiner weitern Erörterung, da ohnehin Jedermann eine rechtsgewundene Schraube von einer linksgewundenen zu unterscheiden weiß. Um aber in dieser Beziehung über die eigenthümliche und wahre Bewegung der Agentien richtige und feste Bestimmungen zu erlangen, müssen wir stets den Eingangspunkt (+) und den Ausgangs- oder Angreifspunkt (—) in die Linie der Bewegung, genau unterscheiden. Ein Beispiel wird dieses erläutern:

Der Zeiger einer horizontal vor uns liegenden Taschenuhr bewegt sich rechtsum. Dieses ist aber in Beziehung auf die ihn von innen heraus zunächst bewegende Kraft gerade umgekehrt. Die wahre Bewegungsrichtung dieser Kraft ist offenbar linksum. Dieses leuchtet

sogleich ein, wenn wir den Eingangspunkt derselben vom + zum — hin, also von unten nach oben, ins Auge fassen.

Bei der Dynamik der Naturkräfte ist es uns aber lediglich um die Erforschung ihrer wahren und nicht ihrer scheinbaren Bewegung zu thun. Wenn daher ein hochachtbarer und um elektromagnetische Forschungen hochverdienter Gelehrter in einer neuerdings erschienenen Abhandlung über elektromagnetische Bewegungs- und Drehungsverhältnisse sagt:

„Es dreht sich eine Schraube (woran Faraday öfters zum Verständniß erinnert) rechtsum, wenn dieselbe von oben eingeschraubt wird, d. h. der Schraubenkopf oben ist — aber linksum, wenn er unten ist, oder wenn von unten die Schraube eingeschraubt wird,"

so möchte dieses wohl zu bedeutenden Mißverständnissen Veranlassung geben, denn jede Schraube behält sowohl oben als unten dieselbe ihr vom Verfertiger gegebene Windung — und eben so muß auch die Kraft, welche sie einschraubt, allenthalben die dieser Windung entsprechende Richtung haben. Ist es z. B. ein rechtsgewundener Bohrer, so ist die Kraft, welche ihn einschraubt, sowohl oben, wie unten oder seitwärts, überall rechtsum gerichtet, und eine linksum gerichtete Kraft ist nicht im Stande ihn einzuschrauben. Wenn wir allerdings die oben hervortretende Spitze des von unten rechtsum eingeschraubten Bohrers von oben betrachten (also am Ausgangspunkt der Kraft), so bewegt sich diese Spitze scheinbar linksum. Die Forschung im Gebiete der Naturkräfte fordert nun aber unbedingt zunächst die Beobachtung der wahren und wirklichen Bewegungs- und Richtungsverhältnisse derselben — und diese bleiben immer dieselben, wie die unwandelbare Windung einer bestimmten Schraube; wenn sie auch unter besondern Umständen, wie bei dem rückwärts herauszuschraubenden Bohrer, in die entgegengesetzten verwandelt erscheinen.

In dieser Verwechslung der wahren und scheinbaren Bewegung liegt offenbar der Grund so mancher differenten Ansichten. Namentlich zeigen sich diese Verwechslungen in den interessanten Versuchen, wo Flüssigkeiten durch elektromagnetische Strömungen in rotirende Bewegung gesetzt werden. Hier gilt ganz dasselbe, was oben bei dem Bohrer bemerkt wurde. Es zeigen sich in Folge des Eingangs der bewegenden Kraft einmal von oben nach unten und sodann von unten nach oben, zwei scheinbar entgegengesetzte Bewegungen, obgleich offenbar die Drehung der von oben eintretenden Kraft ganz dieselbe ist wie die der von unten nach oben zurückkehrenden Kraft ꝛc.

II. Das Wesen und die Bewegungs- und Richtungsverhältnisse des Magnetismus und der Elektricität als selbstständiger Kräfte.

Obgleich bei dem jetzigen Standpunkte der Naturforschung eine Vermehrung der vielfachen elektromagnetischen Theorien wenig Anklang finden möchte, so sehe ich mich doch genöthigt, zum Verständniß der folgenden Erörterung meine Ansicht über das Wesen und die dynamische Reaction des Magnetismus und der Elektricität in wenigen Worten auszusprechen.[28]

Nach sichern, auch durch die neuesten Entdeckungen bestätigten Erfahrungen sind in allen körperlichen Substanzen nach Verhältniß ihrer specifischen Capacität, die Agentien der Wärme, der Elektricität, des Magnetismus ꝛc. vorhanden. Sie sind es, welche Leben und Thätigkeit in die Processe der an sich todten Materie bringen. Ob nun gleich die Wärme hiebei als ein Hauptfactor auftritt, so beschränken wir uns doch hier zu vorliegendem Zweck einstweilen auf Elektricität und Magnetismus.

a) Der Magnetismus ist eine dem Raume und allen Körpern nach Verhältniß ihrer magnetischen Capacität inwohnende und alles durchdringende Kraft. Wir bezeichnen, dem Begriff der Polarität entsprechend, die feinsten magnetischen Elemente durch den unwandelbaren Anschluß kleiner Pfeile Fig. 6, M. Ob nun gleich die starrelastische Spannung dieser Elemente beide Pole derselben gleichmäßig motivirt, so wollen wir dieselbe doch aus später einleuchtenden Gründen einstweilen als von Süd nach Nord gerichtet annehmen. Wir bezeichnen daher den Südpol als Eintrittspunkt dieser Spannung mit (+) und den Nordpol als Ausgangs- oder Angriffspunkt derselben mit (—). Im Raume, wie überhaupt in allen Körpern, wo eine eigenthümliche Coercitivkraft die Lage dieser magnetischen Elemente nicht mehr oder weniger polarisch fixirt, folgen dieselben der linearen Richtung des magnetischen Meridians, welche Lage wir diesen Körpern auch gegen diese Richtung geben mögen.

---

[28] Der Hauptsache nach habe ich zwar diese meine Ansicht bereits in den Schriften: Der dynamische Antagonismus, Halle 1846, und die magnetoelektrische Rotationsmaschine ꝛc., Halle 1847, mitgetheilt, indessen ist dieselbe bei der damals noch unvollkommenen Darstellung unbeachtet geblieben, und ich bin eben jetzt mit einer umfassenden Bearbeitung dieses Gegenstandes beschäftigt, aus welcher ich einstweilen die hier folgenden Hauptsätze entlehne.

Den Erdkörper selbst können wir uns demnach als einen großen Magnet mit fixer Polarität denken und uns seine magnetischen Verhältnisse, abgesehen von den durch die Kugelform veranlaßten Erscheinungen, der Hauptsache nach durch einen kräftigen im magnetischen Meridian liegenden Magnetstab Fig. 7 versinnlichen.

Sowohl der Südpol der Erde (+) als auch der Südpol der Magnetnadel (+) sind wirkliche Südpole, und ebenso auch die Nordpole (—) derselben, d. h. sie haben, ungeachtet ihrer entgegengesetzten Richtung, gleiche Polarität. Dieses leuchtet ein, wenn wir uns, wie bei A und B, die bewegliche Magnetnadel m in linearer Richtung außerhalb der Erdpole, wie hier vor den Polen des Stabes denken. Daß sich auf der Oberfläche der Erde der — Pol der Magnetnadel (wie hier überall auf den Seitenflächen des Stabes, z. B. bei C) dem + Pol der Erde zuwendet, liegt lediglich in dem nothwendigen und überall auftretenden Anschluß der unwandelbar fixirten Elemente der allein beweglichen Magnetnadel von + zum — und umgekehrt. Ohne diesen Kreisschluß einer magnetischen Curve im Weltraum ist ohnehin eine polarisch verknüpfende Spannung rücksichtlich der alsdann nicht motivirten Endglieder nicht denkbar. Dieser magnetische Kreisschluß (+ und —) zeigt sich nun auch allenthalben anziehend und abstoßend in den elektromagnetischen Erscheinungen.

b) Die Elektricität ist eine ähnliche allen Körpern nach Verhältniß ihrer Capacität inwohnende höchst bewegliche Kraft. Sie hat aber keine an eine bestimmte Richtung im Weltraum gebundene Polarität, sondern strömt stets zu Herstellung des relativen Gleichgewichts vom Punkte der Anhäufung (+) zu dem des verhältnißmäßigen Mangels (—) hin, sie erscheint also in dieser Beziehung ebenfalls polarisirt. Wir können uns demnach die elektrischen Elemente eben so durch den Anschluß kleiner Pfeile Fig. 6 versinnlichen; sie fordern alsdann eben so wie der Magnetismus den erwähnten Kreisschluß.

Während der Magnetismus alle Körper ungehindert durchdringt, ist dieses bei der Elektricität durch die verschiedene Leitungsfähigkeit und isolirenden Eigenschaften der Körper mehr oder weniger beschränkt.

Kein Körper kann ohne Zerstörung seiner Structur ein seine specifische Capacität bedeutend übersteigendes Maaß der Elektricität in seinem Innern aufnehmen. Die Ueberladung tritt daher als eine die Oberfläche umgebende elektrische Atmosphäre oder Umwallung auf. Diese Umwallung ist bei isolirten Körpern peripherisch-stagnirend und bei vorhandener Leitung strömend vom + zum — hin. Im letztern Falle

finden die in dem Leiter vordringenden elektrischen Elemente in der vorliegenden noch ruhenden Ladung einen geringern oder größern Widerstand, wie dieses das Ohm'sche Gesetz näher bezeichnet. Die Umwallung der höchst beweglichen Elemente erhält daher bei ihrem Vorschreiten eine nach Verhältniß der Stromstärke mehr oder minder gestreckte spiralförmige Wirbelbewegung um den Leiter, doch ist dieselbe bei unsern künstlichen Elektricitätserregungen wahrscheinlich eine sehr enge, der parallelen Kreisbewegung sich annähernde. Die Richtung dieser Spiralbewegung ist nach allgemeinen sichern Erfahrungen vom + zum — hin stets rechtsum gerichtet. [29]

III. Die antagonistische Reaction des Magnetismus und der Elektricität.

Im ruhigen Naturzustande befinden sich die den Körpern inwohnenden Agentien in einem gegenseitigen Gleichgewichtszustande, und alle Thätigkeiten der Natur sind dahin gerichtet diesen Zustand herzustellen wenn er gestört wurde. Diese Störung tritt aber ein, sobald eins dieser Agentien aufgeregt wird oder von außen her überwiegend auftritt — es verdrängt alsdann die ruhenden, das Gleichgewicht wird aufgehoben und es zeigen sich die eigenthümlichen Erscheinungen der dynamischen Reaction, diesem Belebungsprincip der todten Materie.

Wir haben bereits oben bemerkt, daß die Wärme, namentlich bei ihrem steten Wechsel in dem großen meteorologischen Processe, als Hauptagens dieser dynamischen Störungen auftritt — zu unserm vorliegenden Zweck beschränken wir uns aber hier auf die gegenseitigen reactionären Wirkungen der Elektricität und des Magnetismus.

Tritt die Elektricität in einem Körper überwiegend auf, so regt sie nicht allein die in demselben noch ruhenden elektrischen Elemente ver-

---

[29] Diese Rechtsdrehung des elektrischen Stromes bestätigen uns nicht allein sämmtliche experimentelle elektromagnetische Erscheinungen, sondern auch mehrere Thatsachen der Natur im Großen. Der mächtige vom Himmel zur Erde gerichtete Blitzstrahl zeigt uns genau die Seitenansicht einer gestreckten rechtsgewundenen Spirale, ebenso die Spuren desselben an senkrecht stehenden Gegenständen (Bäumen ꝛc.). Ferner bestätigen dieses die elektrischen Wirbelwinde, Trompen, Wasserhosen ꝛc. und neuerdings die vielseitigen Erfahrungen bei elektrischen Telegraphen. So wurden z. B. zwischen Höcht und Frankfurt 18 Träger des Leitungsdrahts durch eine mächtige elektrische Entladung in einer solchen Spirallinie von mehreren Windungen zersplittert. Mehrere derselben waren sogar rechtsum, in der Richtung von Ost nach Süd, um ihre Achse gedreht. Ebenso wurden durch eine solche elektrische Strömung an mehreren Orten und neuerdings unweit Braunschweig aus den schlichtspanigen Trägern fingerdicke Späne in gleicher Spiralform ausgesprengt u. s. w.

drängend auf, sondern auch die magnetischen. Die stagnirende Elektricität überladener isolirter Körper ertheilt den verdrängten magnetischen Elementen die diesen Körpern entsprechende + oder — Richtung, womit diese alsdann auf andere ihnen genäherte Körper selbst durch die stärksten der Elektricität unzugänglichen Isolatoren hindurch einwirken und die verschiedenen Erscheinungen der Anziehung und Abstoßung veranlassen.

Die oben nachgewiesene nach außen tretende spiralförmige Wirbelbewegung der strömenden Elektricität reißt dagegen die verdrängten magnetischen Elemente mit in ihren Kreisschwung vom + zum — hin, ertheilt ihnen dieselbe Rechtsbewegung um den Leiter, und die magnetische Polarität hat also hier eine gleiche Richtung mit der elektrischen.

Tritt der Magnetismus überwiegend auf, so regt er ganz auf ähnliche Weise die noch ruhenden magnetischen Elemente, und in Folge dessen auch die elektrischen auf und setzt sie in eine seiner Polarität entsprechende Bewegung vom + zum — hin, wenn dieselben bei geeigneter Leitung local entweichen können.

In beiden Fällen ist nun auch an sich einleuchtend, daß wenn einer der erregten Körper frei beweglich und der andere fixirt ist — der bewegliche Träger sich selbst in die Richtung des im unbeweglichen thätigen Agens versetzt — und daß, wenn die aufgeregten Agentien zweier unbeweglicher Körper sich in entgegengesetzter Richtung begegnen, die schwächere Kraft der prädominirenden folgen muß.

Diese wenigen Erfahrungssätze werden vollkommen zureichen, nicht allein die obigen Erscheinungen des Galvanometers, sondern auch alle andern elektromagnetischen Phänomene auf die einfachste und naturgemäßeste Weise zu erklären.

Fig. 8 zeigt die senkrechten Durchschnitte einer bei a hin- und bei b zurücklaufenden Drahtwindung des rechtsgewundenen Multiplicators von der Südseite aus gesehen.

a ist also der Eintrittspunkt (+) der oberhalb von Süd nach Nord strömenden Elektricität. b ist dagegen der Austrittspunkt (—) des in entgegengesetzter Richtung von Nord nach Süd zurückkehrenden Stroms.

Die elektrische Rechtsumwallung des Leiters ist demnach im Innern des Multiplicators gleichförmig oben wie unten gerichtet, wie dieses die Pfeile des Umschwungs nn... zeigen. Der Eingangspunkt der Kraft (+) ist nämlich oberhalb bei a in der Vorderansicht und zeigt die wahre Bewegung derselben, unterhalb dagegen sehen wir den Ausgangspunkt derselben Kraft (—) bei b, also die hinsichtlich des zurück-

kehrenden Stroms umgekehrte scheinbare, aber hinsichtlich der wahren elektrischen Rechtsumwallung n n gleichförmige Richtung der Bewegung. Die aus dem Leiter verdrängten magnetischen Elemente erhalten daher dieselbe Richtung und bilden, wie hier der zwischendurch gelegte Pfeil o w zeigt, in der Mitte des hier wirklich multiplicirenden Multiplicators durch ihre Gesammtwirkung einen kräftigen, wenn auch unsichtbaren Magnet S N (+ —).

Fig. 9 macht nun den Hergang im Innern des Multiplicators anschaulich.

+ k der Eintritt des elektrischen Stroms.

m die in geradliniger Richtung des magnetischen Meridians ruhende Magnetnadel.

Die Pfeile 1, 2, 3, 4, 5 zeigen die Gesammtrichtung der in Umschwung gesetzten magnetischen Elemente (nach Fig. 8).

Nach dem Eintritt des elektrischen Stroms zeigt sich nun zunächst bei 3 das Bestreben des umschwingenden Magnetismus, die fixe Polarität der Magnetnadel in eine gleiche Richtung zu versetzen. Dieses ist aber offenbar nur auf der Nordseite und dadurch möglich, daß er die terrestrische Richtkraft überwindet und die Nadel von der Meridianrichtung durch Nord und West hin verdrängt, indem sich von 3 bis 5 die reagirenden Nordpole abstoßen und nach Maaßgabe der in Conflict gerathenen Kräfte eine Gleichgewichtslage suchen.

Ist die magnetische Umkreisung überwiegend, so wird die Nadel genöthigt, völlig aus dem Multiplicator heraus zu treten, wie dieses die Lage derselben I angibt. Hier ist nun die fixe Polarität der Nadel mit der der magnetischen Umkreisung in völlig gleicher Richtung und im naturgemäßen Anschluß des + und —; der Nordpol derselben liegt demnach im Westen. Dabei ist aber der Nadel auf dieser Seite gestattet, während der Schwankungen des elektrischen Stromes in den Multiplicator mehr oder weniger zurück zu schwingen.

Tritt dagegen die Nadel bei ihren Rückschwingungen auf der Südseite des Multiplicators etwa über den 45° hinaus, so kommt ihr Nordpol bei 2 ꝛc. in Opposition mit dem des magnetischen Umschwungs (— und —), es ist nun kein polarischer Anschluß mehr möglich und die Nadel wird daher plötzlich gewaltsam aus dem Multiplicator herausgeworfen, wie dieses die Lage II bezeichnet. Hier erscheint also gerade umgekehrt der Südpol ebenfalls nach West gerichtet. Da jetzt die beiderseitig reagirende Nordpolarität in directer Opposition steht, so ist der Nadel während der Andauer der elektrischen Strömung nicht die geringste

Rückschwingung in das Innere gestattet, sie wird vielmehr in dieser Lage II außerhalb völlig festgehalten.

Tritt der elektrische Strom auf der Nordseite bei Z in den Multiplicator, so ist der magnetische Umschwung entgegengesetzt gerichtet, und sämmtliche Erscheinungen erfolgen demnach in entgegengesetzter Richtung.

Einen Nachweis der Richtigkeit dieser Darstellung gibt uns eine kleine Vorrichtung Fig. 10.

a b ein vierseitiges Holzstäbchen, auf dessen Fläche kleine Stückchen der feinsten Stahlnadeln in paralleler Richtung eingelassen sind. Die Nordpole derselben sind durch die Pfeilspitzen bezeichnet und werden durch Berührung mit dem Südpol eines Magnetstabs zureichend magnetisirt.

Dieses Stäbchen vertritt vollkommen die durch den elektrischen Strom in Umschwung gesetzten magnetischen Elemente Fig. 9. Legen wir dasselbe so auf den Glasdeckel des Galvanometers über den nicht elektrisch motivirten Multiplicator, daß die Nordpole mit den Pfeilen 1....5 gleiche Richtung haben, so erfolgen sämmtliche Erscheinungen vollkommen eben so wie sie oben bei dem elektrischen thätigen Multiplicator dargestellt wurden. Ebenso zeigt die umgekehrte Lage des Stäbchens sämmtliche Abweichungen ꝛc. in entgegengesetzter Richtung.

Diese Ansicht des Wesens und der Bewegungs- und Richtungsverhältnisse des Magnetismus und der Elektricität als selbstständiger Kräfte und ihrer gegenseitigen dynamischen Reaction entspricht nun auch auf das einfachste und naturgemäßeste allen seither bekannt gewordenen elektromagnetischen und magneto-elektrischen Erscheinungen.

Um diese Richtungs- und Drehungsverhältnisse nebst denen daraus hervorgehenden dynamischen Erscheinungen vollständig und auf die einfachste Weise anschaulich zu machen, fertigen wir uns zwei kleine Holzcylinder Fig. 11 und 12 und zeichnen auf den Umfang des erstern eine rechtsgewundene und auf den des letztern eine linksgewundene Spirale a b.

Betrachten wir diese Cylinder als wirkliche massive Leiter, so zeigt uns die Spirale die Richtung und Umkreisung des elektrischen Stroms vom + zum — hin, und ebenso die polare Richtung des aufgeregten und in gleichen Umschwung versetzten Magnetismus.

Denken wir uns aber den massiven Cylinder hinweg und betrachten ihn als einen Hohlraum, welchen die Spirale als elektrische Drahtleitung umgibt, so zeigt uns der durchgelegte Pfeil S N unter allen Verhältnissen die Richtung des vom + zum — hin aufgeregten und im Innern der Spirale auftretenden Magnetismus.

Diese Vorrichtung veranschaulicht z. B.

1) Daß die Magnetisirung der einem einfachen Stromleiter in transversaler Richtung genäherten Stahlnadeln rings um denselben die gleiche Polarität erhalten muß, welche dem Stromlauf und seiner polarisirenden Rechtsumwallung entsprechend ist.

2) Daß wegen des nothwendigen polaren Anschlusses der rechtsgewundene spiralförmige Leiter Fig. 11 stets am Eingangspunkt (+) des elektrischen Stroms in einem von dieser Seite genäherten Eisenstab M bei N einen Nordpol (—) erzeugt und das Bestreben haben muß, ihn in die Spirale hinein zu ziehen; daß dagegen der Stab im Innern der Spirale liegend, während der Andauer des Stromes gleiche Polarität mit demselben erhält, wie sie der Pfeil S N angibt; daß hingegen der linksgewundene spiralförmige Leiter Fig. 12 allen diesen Erfolgen eine umgekehrte Richtung ertheilt.

3) Daß uns, wenn wir wie seither, die durch die Stromrichtung bestimmte elektrische Polarität mit + E und — E bezeichnen, und ebenso bei der magnetischen Polarität Süd mit + M und Nord mit — M, diese Vorrichtung auch die verwickeltern Anziehungen, Abstoßungen und Bewegungsverhältnisse sogleich angibt, wenn wir berücksichtigen, daß sich die gleichnamigen Pole von E und M abstoßen, die ungleichnamigen anziehen und daß dieses, wie es bei + M und — M der Fall ist, auch bei + E und — E stattfindet.

4) Daß, da der magnetische Erdstrom in gleichem Sinne gegen den elektrischen Strom reagirt, die elektrisch durchströmte Spirale Fig. 11 bei frei beweglicher Aufhängung, wie S N zeigt, eine Magnetnadel vertritt, indem sie durch den Erdstrom mit ihrer Längenrichtung nothwendig in den magnetischen Meridian gelenkt werden muß, weil die Einwirkung desselben dem magnetischen Elemente jeder einzelnen Windung die polar entsprechende Richtung gibt, also die einzelne Windung selbst senkrecht auf den Meridian stellt. Daß ferner ein genäherter Stahlmagnet durch seine überwiegende Kraft die der gegenseitigen Polarität entsprechenden Anziehungen und Abstoßungen veranlassen muß. Ebenso sämmtliche Erscheinungen in entgegengesetzter Richtung bei der linksgewundenen Spirale Fig. 12.

5) Daß ein einem stromlosen Spiralleiter Fig. 11 genäherter Magnetstab M die in demselben ruhenden magnetischen und elektrischen Elemente aufregen und in eine seiner Polarität entsprechende Bewegung versetzen muß. Daß also der genäherte Nordpol (—) einen positiv von a nach b

gerichteten Strom, der Südpol (+) dagegen einen negativen, von b nach a laufenden elektrischen Strom erzeugt, und daß ein rascher Polwechsel des Magnets in dem Kreisschluß des Leiters ein heftiges Hin- und Herwogen der Elektricität bewirken, diese Wirkung auch sehr verstärkt werden muß, wenn ein mit freiem Magnetismus reichlich geladener Eisenstab im Innern der Spirale liegt.

6) Daß die elektrische Spiralumwallung a b der einfachen Leiter Fig. 11 und 12 in die noch ruhende Elektricität eines andern, ihnen parallel genäherten und geschlossenen Leiters schraubenartig eingreifen und in demselben ebenso einen momentan entgegengesetzten Strom erzeugen muß, wie eine um ihre Achse gedrehte festliegende und in ihre bewegliche Mutter eingreifende Schraube dieselbe sich entgegenschraubt. Daß aber bei dem Nachlassen oder Aufhören dieser Einwirkung die local verdrängten und comprimirten elektrischen Elemente in gleicher Richtung mit dem störenden Strom zurückkehren müssen. Hierdurch möchten wohl sämmtliche Inductionserscheinungen eine naturgemäße Erklärung finden u. s. w.

Diese wenigen Beispiele werden einstweilen genügen, um diese kleine instructive Vorrichtung Fig. 11 und 12, namentlich für den Unterricht zu empfehlen[30], da sie auch alle andern hieher gehörigen Erscheinungen anschaulich und leichtfaßlich macht, z. B. die Drehung eines zur Hälfte elektrisch durchströmten Magnetstabs um seine Achse — die verschiedenen Drehungen eines Stromleiters um die Magnetpole — die Bewegungen zwischen dem polaren Kreisschluß eines Hufeisenmagnets — den sogenannten Diamagnetismus mehr oder minder elektrisch- oder magnetisch-geladener Substanzen — die Kreisung von Flüssigkeiten, des Lichtes ꝛc.

Die hier entwickelte Ansicht erleuchtet aber auch die zum Theil noch dunkleren Erscheinungen der stagnirenden Elektricität isolirter und überladener Körper, z. B. die Wirkung derselben durch die ihr nicht zugänglichen Isolatoren — die sogenannte gebundene Elektricität ꝛc. Die völlig consequente Erörterung dieses Gegenstandes wird nachfolgen.

Der vorliegenden unvollkommenen Darstellung wird es wenigstens zur Empfehlung gereichen, daß sie sich auf vorlängst bekannte Erfahrungen und sichere Naturerscheinungen im Großen stützt, ohne künstlich er-

---

[30] Das zu diesen Demonstrationen gewöhnlich gebrauchte Ampère'sche Männchen, welches, bald auf den Füßen oder auf dem Kopf stehend, bald auf dem Rücken oder dem Bauche liegend gedacht werden muß, verwirrt den Schüler und oft auch den Lehrer.

sonnene Kräfte zu Hülfe zu nehmen. Sie bedarf auch einstweilen keiner neuen mathematischen Construction, da Ampère's Fundamentalgleichung, mit deren Ausbildung sich seither so viele vorzügliche Talente beschäftigt haben, auch hier mit einigen geringen Modificationen ihre Gültigkeit behält.

Indem ich nun diesen Gegenstand bessern Kräften zur Prüfung und Vollendung übergebe, schließe ich mit den Worten unseres großen Meisters A. v. Humboldt:

„Wohl dem Experimentator, den abgeänderte Versuche von einer Theorie zur andern hinführen, dessen Vermuthungen nicht zu früh eine Gewißheit erlangen, die von der fernern Beobachtung zurückscheucht."

LXV.

Neues Compensations-Pendel des Uhrmachers Bourdin zu Paris; beschrieben von Hrn. Benoit.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1850, S. 193.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Hauptstange dieses Pendels besteht aus einer Röhre von Glas, einer Substanz die eine fast so geringe Ausdehnbarkeit hat als präparirtes Tannenholz, welches man zu diesem Zweck gewöhnlich anwendet. Am obern Ende dieser Röhre ist ein Stück ungehärteter Stahl mittelst eines Stiftes befestigt, welcher in einem Haken ausläuft, an dem das Pendel angehängt ist. Am untern Ende der Glasröhre ist ebenfalls ein Stück Stahl mittelst eines Stiftes befestigt; dasselbe tritt nur um einige Millimeter vor und ist unten mit einer Schraube versehen, die genau in der Achse des Pendels befestigt und mit einer Mutter von Messing versehen ist, deren obere ebene Fläche gegen das stählerne Ende tritt; eine Gegenschraube, ebenfalls von Messing, verhindert das Losgehen der ersten Schraube.

Auf dem Rande dieser Mutter ruht der Fuß einer Zinkröhre, die ohne merkliche Reibung über die Glasröhre geschoben ist. Am obern Ende hat man über diese Zinkröhre einen messingenen Ring mit Lappen geschoben, in welche zwei Regulirungsschrauben von Stahl eingeschraubt

sind, durch die ein unterer Ring auf der Röhre höher oder niedriger gestellt werden kann, während der obere Ring auf der Zinkröhre festsitzt.

Endlich gehen durch die Lappen des obern Ringes zwei Platinstäbe, welche eine messingene Linse in ihrer Mitte halten. Diese Linse hat eine cylindrische Oeffnung, deren Achse ihr senkrechter Durchmesser ist, und wodurch die Linse über das untere Ende der Zink- und der darin befindlichen Glasröhre geschoben werden kann.

Man sieht daher, daß wenn man das Pendel so einrichtet, daß der Mittelpunkt der Linse sein Schwingungs-Mittelpunkt ist, die Länge des Pendels besteht: aus der Summe der Entfernung von dem Aufhängungspunkte bis zu der Achse des Stiftes, welcher das obere Stahlstück mit der Glasröhre verbindet; aus der Länge dieser Stange zwischen dieser Achse und derjenigen des Verbindungsstiftes des untern Stahlstückes, und aus der Länge dieses letztern unter der Achse ihres Stiftes, das Ganze vermindert um die Länge der Zinkröhre unter dem festen Ringe und vermehrt um die Länge der Regulirungsschrauben des oberen Ringes, sowie auch um die Länge der Platinstäbe.[31]

---

[31] Wenn man die oben angegebenen sechs Längen mit a, v, $a_{,}$, z, $a_{,,}$ und p bezeichnet, und mit l die Länge des Pendels, so erhält man: $a + v + a_{,} - z \pm a_{,,} + p = l$, je nachdem man auf der Zinkröhre den obern oder untern Ring des Pendels feststellt. Wenn ferner a', v', z' und p' die resp. Ausdehnungen des Stahles, Glases, Zinks und Platins sind, so muß man offenbar, wenn m unabhängig von der Temperatur seyn soll, die nachstehende Gleichung haben:

$$(a + a_{,} \pm a_{,,})\, a' + vv' - zz' + pp' = 0.$$

Schafft man die Längen a, $a_{,}$, $a_{,,}$ der Stahltheile des Pendels weg, so erhält man:

$$z = \frac{la - v\,(a' - v') - p\,(a' - p')}{z' - a'}.$$

Diese Formel setzt uns in Stand die Länge z desjenigen Theils von der Zinkröhre zu berechnen, der unter dem festen Ring befindlich ist, wenn mit l die Länge v der Glasröhre zwischen den beiden Stiften der Stahlenden gegeben ist, mit p die Länge der Platinstäbe, und wenn man die Ausdehnungen des Stahls, des Glases, des Zinks und des Platins, welche zur Construction des Pendels angewendet wurden, kennt. Da diese Länge z unabhängig von $a_{,,}$ ist, so kann man die Stellschrauben des Ringes, welcher die Platinstäbe festhält, die zu dem Schwingungs-Mittelpunkt gehen, drehen, ohne diejenigen Theile zu stören, durch welche die Compensation gesichert ist.

Wenn man den untern Ring nimmt, um damit die Länge der Zinkröhre oder die Compensation zu reguliren, ein Fall, welcher dem unteren Zeichen der obigen Gleichungen entspricht, so kann man diese Gleichungen unabhängig von den Längen der aus Stahl bestehenden Theile machen, indem man die Gleichheit $a + a_{,} = a_{,,}$ bei der Anfertigung des Pendels festhält, was durchaus keine Schwierigkeit hat; es würde alsdann bleiben $v - z + p = l$ und $vv' - zz' + pp' = 0$, und indem man p wegschafft, erhielte man

$$z = \frac{l\,p' + v\,(v' - p')}{z' - p'}.$$

Es ist folglich möglich diese verschiedenen Längen so mit einander zu combiniren, daß die Summe der Ausdehnungen derjenigen Längen, welche dem Stahl, dem Glase und dem Platin entsprechen, genau gleich der Ausdehnung der Zinkröhre ist; dabei bleibt die geringe Längenveränderung der Stellschrauben zwischen den beiden Ringen unberücksichtigt, und man gelangt dennoch zu einer genauen Länge des Pendels, wie sie die verlangte Dauer der Schwingungen erfordert. Ist dieß nun geschehen, so ist klar, daß, weil sich diese Ausdehnungen in entgegengesetzten Richtungen unter dem Aufhängungspunkte des Pendels zeigen, die Länge des letztern von den Temperaturveränderungen, denen das Pendel ausgesetzt ist, gar nicht alterirt werden kann.

Dieß war die Aufgabe des Hrn. Bourdin, welche er durch die Construction eines einfachen und zugleich eleganten Compensationspendels gelöst hat.

Da die Ausdehnungen des Stahls, Glases und Zinks nicht absolut constant sind, so hat Hr. Bourdin gefunden, wie dieß auch wirklich der Fall seyn muß, daß alle seine Pendel, die nach den mittlern Verhältnissen construirt worden sind, zu denen er geführt wurde, dadurch allein dem Einfluß einer bedeutenden Temperatur-Veränderung nicht gänzlich entzogen werden. Um sich von dem wirklichen Vorhandenseyn der Compensation zu überzeugen, und um sie mit Hülfe des festen Ringes, der ein Theil des Pendels ist, genau zu erhalten, hat der geschickte Künstler einen sinnreichen Apparat ausgedacht, dessen Princip jedoch nicht ganz neu zu seyn scheint. Der innere Raum wird nach Belieben mehr oder weniger durch eine Lampe mit doppeltem Luftzuge erwärmt, nachdem man das zu untersuchende Pendel so aufgehängt hat, daß die Horizontale seines Schwingungs-Mittelpunktes mit dem Hebel eines sehr einfachen Mechanismus in Verbindung gesetzt worden ist, der einen Theil dieses Apparates bildet und auf den Zeiger eines in Seragesimalgrade getheilten Bogens wirkt.

Es folgt daraus, daß die Stahlschrauben, welche die beiden Ringe verbinden, durch zwei Mittel- oder Zwischenstücke aus demselben Metall von fester und unveränderlicher Länge ersetzt werden können; diese Länge ist gleich der Summe der Längen von den Stahlstücken innerhalb der Länge des Pendels, vorausgesetzt daß die Platinstangen, deren Länge hier ohne Einfluß auf z oder auf die Compensation ist, entweder in die Lappen des obern Ringes eingeschraubt sind, oder in Schraubenmuttern, die sich in der Achse der Linse befinden, um wirkliche Stellschrauben für letztere oder für den Schwingungs-Mittelpunkt des Pendels zu bilden; sie dienen alsdann zur Erlangung der wahren Länge l, die für die Dauer der beabsichtigten Bewegung nothwendig ist.

Wenn die Temperaturveränderungen die Stellung des Zeigers nicht verändern, so ist das Pendel gehörig regulirt; im entgegengesetzten Falle muß man den festen Ring auf der Zinkröhre losschrauben, und so verschieben, daß man im Stande ist eine genaue Compensation zu bewirken; denn nach der von Bourdin angenommenen Construction verkürzen sich seine Pendel, wenn die Zinkröhre unter dem festen Ringe zu lang ist, und sie verlängern sich im Gegentheil, wenn sie zu kurz ist. Sobald nun der feste Ring seine genaue Stellung erhalten hat, stellt man die wahre Länge des Pendels durch die Stellschraube her, um den Schwingungsmittelpunkt in die richtige Stellung zurückzuführen. Man bringt das Pendel von neuem in den Apparat um seine Rectification fortzusetzen, und verfährt auf diese Weise so lange bis der Zeiger unbeweglich bleibt.

Der Apparat ist so empfindlich, daß ein Pendel für halbe Secunden, dessen Stange ganz aus Zink besteht, bei der Temperatur von 8° C. genommen, während 5 Minuten, welche die innere Temperatur brauchte um von 8° auf 12° C. zu steigen, den Zeiger einen Bogen von 36 Theilen durchlaufen machte, d. h. neun Theile auf einen Wärmegrad. Durch eine sehr einfache Berechnung, welche auf die mittlere Ausdehnung des Zinks begründet ist, findet man, daß bei diesem Versuch jeder Grad der Platzveränderung des Zeigers, einer Ausdehnung der Zinkstange des Pendels um beiläufig 0,000008 Meter entsprach.

Als ein Halb-Secundenpendel nach Bourdin's System, welches noch nicht regulirt war, dem vorhergehenden substituirt und die Temperatur von 13° auf 26° C. gesteigert wurde, wozu 15 Minuten Zeit erforderlich waren, ging der Zeiger um 10 Theile des Bogens, also nur $^{10}/_{13}$ oder 0,77 Theile per Celsius'schen Temperaturgrad zurück. Man sieht daraus, daß der feste Ring dieses Pendels etwas heruntergerückt werden mußte, um zum Compensationspunkte zu gelangen. Nach den oben erwähnten Berechnungen betrug die Verkürzung des Pendels bei diesem Versuch, d. h. für eine Temperaturveränderung von 13° C. nur 0,0008 Meter.

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 39 ist das Compensationspendel in einer vordern Ansicht;

Fig. 40 senkrechter Durchschnitt desselben nach der Linie AB, Fig. 39;

Fig. 41 horizontaler Durchschnitt desselben nach der Linie CD, Fig. 39.

A Glasröhre, die an ihren Enden durch zwei Stücke ungehärteten Stahls verschlossen ist. Das obere Stück a dient als Haken zum Aufhängen des Pendels; das untere Stahlstück b enthält eine mit Schraubengewinden versehene Stange c, welche eine Schraubenmutter d und eine Gegenschraube e von eiförmiger Gestalt aufnimmt.

B Zinkröhre, in welche die Glasröhre A eingeschoben ist: sie gleitet frei in einer messingenen Linse C. Diese drei Stücke können in Folge ihrer Ausdehnung eine senkrechte Bewegung machen; aber zwei kleine Stifte, von denen der eine f durch die Glasröhre geht und in einem Falz f' in der Zinkröhre verschoben werden kann, während der andere g in der Zinkröhre befestigt und in einem Falz g' im untern Theile der Linse verschiebbar ist, verhindern die drehende Bewegung.

Die beiden Röhren und die Linse werden durch die Mutter d und durch die Gegenschraube e festgehalten.

Zwei Platinstäbe D,D, welche von dem Mittelpunkte der Linse ausgehen und darauf mittelst der Schrauben h,h befestigt sind, werden in den Lappen eines Ringes i festgehalten; löst man die Schrauben, so sind die Stangen und der Ring i verschiebbar. Eine Stellschraube l, deren Gewinde durch das Muttergewinde eines zweiten festen Ringes k geht, kann den Ring i verschieben; man kann dieser Schraube verschiedene Stellungen zu dem Ringe i geben. Die Schraube m, welche durch einen Lappen ohne Gewinde geht, ist nur des Gleichgewichts wegen angebracht, kann aber auch leicht zur Stellschraube eingerichtet werden.

Aus dieser Einrichtung folgt, daß der Mittelpunkt h der Linse in veränderlichen Höhen mittelst der Platinstäbe, der beiden Ringe und der Stellschraube festgestellt werden kann.

LXVI.

Bentley's Zirkel mit eingelegter Spiralfeder.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1850, S. 39.

Mit einer Abbildung auf Tab. V.

Alle Zeichner kennen die Unannehmlichkeit des ungleichen Ganges der Zirkelscharniere; nach kurzem Gebrauche haben dieselben die üble Eigenschaft, an einigen Stellen leichter zu gehen als an andern, und wenn dann durch Anziehen der Schraube so nachgeholfen wird, daß der

Zirkel an keiner Stelle zu leicht geht, so hat man den Uebelstand daß die Bewegung an andern Stellen zu strenge ist.

Bei Bentley's Zirkel ist dem erwähnten Uebelstand durch Einlegen einer kleinen gewundenen Stahlfeder zwischen die Scharnierhälften abgeholfen; durch dieselbe wird nämlich der Druck auf die sich reibenden Flächen bei der ganzen Bewegung ausgeglichen. Fig. 13, welche eine Seitenansicht des Scharniermitteltheils eines Zirkels darstellt, versinnlicht die Art wie die Feder angewandt ist. Das Mittelstück A, welches, um die Feder zu zeigen, zum Theil durchschnitten ist, ist auf einer Seite cylindrisch versenkt und zwar tief und weit genug, um die gewundene Feder B aufzunehmen. Wird nun dieses Mittelstück zwischen die Gabel der äußeren Scharnierhälfte gesteckt, so drückt die Feder vom Boden der Versenkung aus gegen die eine innere Seite der Gabel, so daß hiedurch eine gleichmäßige sanfte Reibung zwischen den Scharnierhälften hervorgebracht wird. Aeußerlich hat der Zirkel durchaus kein anderes Ansehen als der gewöhnliche, da die Feder ganz in der Versenkung liegt und nicht gesehen werden kann. Durch dieses sehr einfache Mittel ist fast ohne Kosten einem wesentlichen Uebelstande abgeholfen, der allseitig gefühlt wird.

LXVII.

Verbesserungen an Spinnmaschinen, welche sich Edmund Hartley zu Oldham in Lancashire, am 11. Dec. 1848 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Juni 1850, S. 299.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Diese Verbesserungen beziehen sich:

1) auf Vorspinnmaschinen, und haben den Zweck die Vibration sowie die Abnützung der Spindeln zu vermindern;

2) auf Mule-Maschinen, insbesondere die selbstspinnenden von Roberts. Diese Verbesserungen bestehen in einer neuen Methode, die rückgängige Bewegung der Spindeln hervorzubringen, mit Hinweglassung gewisser mechanischer Theile, welche seither angewendet wurden.

Fig. 31 stellt eine verbesserte Spindel nebst Flügel in der Frontansicht, Fig. 32 in der Seitenansicht dar. a, a ist die Spindel; b, b der

Flügel. Die Verbesserung besteht darin, daß der Durchmesser des unteren Theiles c der Flügelhülse auf den Durchmesser der Spindel reducirt und der obere Theil der Spindel gleichfalls dünner gemacht ist, um in den Theil c zu passen. Diese Einrichtung hat den Zweck, der Spule zu gestatten bis zur Schulter d der Hülse hinaufzusteigen. Die Folge hievon ist, daß die Spindel a und die Arme b,b des Flügels nicht so lang zu seyn brauchen; das Gewicht der Spindel und des Flügels wird also dadurch vermindert, und die Spindel kann mit größerer Geschwindigkeit umlaufen.

Eine weitere Verbesserung besteht darin, daß man das die Spule treibende Winkelgetriebe e auf eine Röhre f setzt. Diese Röhre besteht, wie Fig. 32 zeigt, mit dem gewöhnlichen Lager g aus einem und demselben Stück. Durch diese Anordnung wird die Vibration und Abnützung der Spindel bedeutend vermindert und eine größere Geschwindigkeit ermöglicht.

Die zweite Abtheilung der Erfindung ist aus den Figuren 33 und 34 ersichtlich. Fig. 33 stellt denjenigen Theil des Hauptgestells einer gewöhnlichen Mulemaschine, welcher die rückgängige Bewegung der Spindeln (the backing off motion) regulirt, im Grundrisse dar. a,a ist die Hauptwelle; b die Rolle für die rückgängige Bewegung; c die hufeisenförmige Feder; d ein Hebel, an dessen Ende das Röllchen e befestigt ist; f das Excentricum; g die Excentricumwelle. Bei der verbesserten Anordnung, welche Fig. 34 im Grundrisse dargestellt ist, fallen die Feder c und der Hebel d hinweg. An der Welle g befindet sich ein Excentricum h, welches sich mit Hülfe zweier auf beiden Seiten angebrachter Muttern i und k auf seiner Welle reguliren und in der gehörigen Lage feststellen läßt. Der Hauptzweck dieser Einrichtung besteht darin, daß sie gestattet die rückläufige Bewegung der Spindeln von der Excentricumwelle aus zu reguliren, und daß sie den bei dem seitherigen System stattfindenden plötzlichen Ruck beseitigt; denn bei der neuen Einrichtung läßt sich die Bewegung mit Hülfe der beiden Schraubenmuttern i und k mit der größten Genauigkeit reguliren.

LXVIII.

Verbesserungen in der Construction der mechanischen Webstühle und in der Fabrication von Seilen und Treibriemen, welche sich Thomas Browne in Hampen, Gloucestershire, einer Mittheilung zufolge am 29. Juni 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, April 1850, S. 145.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Der erste Theil der Erfindung besteht in einer gewissen Einrichtung des Webstuhls, wonach die Lade den Eintrag mehrere Male hintereinander anschlägt, um dadurch die Dichtigkeit des Gewebes zu erhöhen; ferner darin, daß man einen hölzernen oder eisernen Stab von keilförmigem Querschnitt zwischen die offene Kette bringt, um den letzten Eintrag noch inniger anzutreiben und die Kette für den nächsten Eintrag frei zu öffnen. Mittelst dieser Einrichtungen läßt sich ein sehr festes Tuch, Canevaß oder anderes Gewebe erzeugen.

Der zweite Theil der Erfindung bezieht sich auf die Fabrication röhrenförmiger Gewebe für Schläuche auf dem Maschinenwebstuhl; der dritte Theil auf die Fabrication von Säcken und ähnlichen Artikeln, der vierte Theil auf die Fabrication von Treibriemen; der fünfte auf die Fabrication von Seilen.

Fig. 14 stellt einen Theil des Webstuhls zum Weben breiter Zeuge, z. B. des Segeltuchs und anderer Fabricate, bei denen der Eintrag fest aufgeschlagen werden muß, mit dem verbesserten Zugehör im Frontaufriß, Fig. 15 in der rechten Seitenansicht dar.

A, A ist das Hauptgestell; B der Brustbaum; C die Lade; D, D die Seitenhebel der Lade (lay swords); E, E die Kette; F, die durch Dampf oder eine andere Triebkraft in Bewegung gesetzte Hauptwelle; G, die feste und lose Rolle. Der Apparat zur Erzeugung des Dessins oder Musters (the castle) ist in Fig. 20 nach einem größeren Maaßstabe im Frontaufriß, Fig. 21 in der Seitenansicht dargestellt. I ist die Walze, welche das Muster mit Hülfe der nach Willkür des Webers auf ihrer Peripherie vertheilten Stifte erzeugte. K, Fig. 15, eine an einem Winkelhebel oder einer Rolle befestigte Stange oder Schnur, welche durch einen jener Stifte gelegentlich, wenn nämlich der

Schütze sich quer durch die Kette bewegen soll, in Thätigkeit gesetzt wird. Dieser Schütze bewegt sich jedoch nicht, ohne daß ein Stift eine Bewegung veranlassende Lage angenommen hat.

Der Zweck dieser Anordnung soll unten näher erläutert werden. L ist eine hölzerne oder metallene Stange von keilförmigem Querschnitt, welche durch einen Hebel M in die offene Kette eingeschoben wird. Der Hebel M wird durch eine excentrische Scheibe in Thätigkeit gesetzt, welche die geeignete Gestalt hat, um die Stange ein- oder zweimal während einer Drehung der Welle O in die offene Kette zu werfen.

Zur besseren Erläuterung dieses Theils der Erfindung stellt Fig. 16 die Lade C, den Schützen Q, die Stange L und das Rietblatt R, in größerm Maaßstab gezeichnet, dar. Lade und Riet sind wie bei gewöhnlichen Webstühlen construirt. Die Construction des Schützens jedoch ist eine eigenthümliche; er besitzt nämlich an seiner inneren Seite eine Erweiterung in der Breite; diese Seite ist auf die ganze Länge des Schützen hohl. Die Stange L wird an der Vorderseite des Rietblattes mit ihrem Wagen a in einer Rinne b, Fig. 14 und 17, hin- und hergeschoben.

Um sie während dieser Bewegung vollkommen horizontal zu erhalten, ist der Wagen mit einem Leitarm S versehen, welcher in einer auf der Lade oberhalb des Rietblattes befestigten Führungsbüchse T gleitet. Die Construction des Wagens a und seines Leitarmes S läßt sich am deutlichsten aus den vergrößerten Ansichten Fig. 18 und 19, welche diese wirksamen Theile im Aufriß und Grundriß darstellen, entnehmen.

Die Hin- und Herbewegung der Stange L wird dadurch veranlaßt, daß sie an das Ende des schwingenden Hebels M befestigt ist, welches zwischen den beiden Rollen des Wagens a liegt. Der Hebel M (Fig. 14) hat einen Drehungspunkt in dem Träger U und wird vermittelst des Arms V durch das Excentricum N in Schwingung gesetzt; bei c hat er ein Scharnier, um den Schwingungen der Lade folgen zu können. Nachdem die Schiene L zwischen die offene Kette gebracht und der Schütze hindurchgeworfen worden ist, so wird, wenn die Lade vorwärts kommt, die schräge Kante der Schiene den Eintrag fest antreiben und für den nächsten Eintrag eine freie Oeffnung herstellen. Um jedoch diese Thätigkeit der Schiene L möglich zu machen, ist es nöthig die Lade C auf einen Abstand gleich der Breite der Schiene zurückzuziehen, und dieses geschieht auf folgende Weise. Die Lenkstange W ist, wie aus der Seitenansicht Fig. 15 erhellt, mit dem Seiten-

theil D der Lade durch ein Doppelgelenk d verbunden, und der Bolzen des oberen Gelenkes ist in eine senkrechte Stange X eingesetzt, deren unteres Ende mit dem Seitenhebel der Lade durch einen rechtwinkeligen Winkelhebel e verbunden ist. Das andere Ende dieses Hebels enthält eine kleine Stange f, welche an eine Stahlfeder g befestigt ist. Diese Feder ist an die Vorderseite des Seitenhebels der Lade befestigt, und hält den Hebel e nebst der senkrechten Stange X und dem Arm W in der dargestellten Lage, wenn sich die Stange L zwischen der Kette befindet. Ein mit einem Haken versehener Hebel Y hängt in beinahe horizontaler Lage an einem Stift des Seitengestells (Fig. 15). Dieser Hebel wird durch eine senkrechte mit dem Musterapparate verbundene Stange h gehoben oder niedergelassen. Wenn nun der Musterapparat den Hebel Y hebt, was der Fall ist während die Schiene L sich zwischen der Kette befindet, so wird der Haken k des Hebels Y bei der Vorwärtsbewegung der Lade den Stift i des Winkelhebels unberührt lassen; wird aber der Hebel Y niedergelassen, was der Fall ist wenn die Schiene L sich nicht zwischen der Kette befindet, so kommt bei der Vorwärtsbewegung der Lade der Stift i mit dem Haken k des Hebels Y in Berührung. Dadurch werden die Stangen W und X, sowie der Winkelhebel e in die durch Punktirungen angedeutete Lage gezogen und die Lade wird um die Breite der Stange L vorwärts bewegt. Zur Adjustirung des Abstandes, um welchen die Lade sich zurückbewegen soll, ist eine Regulirungsschraube l in einen an die Rückseite des Seitenhebels der Lade bestigten Träger eingelassen.

Der Fig. 20 und 21 dargestellte verbesserte Apparat zum Figurenweben besteht aus einer Art Orgelwalze I, in deren Peripherie Reihen von Stiften eingefügt sind, um das Geschirr des Webstuhls zum Weben gemusterter Zeuge in Thätigkeit zu setzen. Das Eigenthümliche dieser Verbesserung besteht in einem selbstthätigen Apparat, welcher während der Procedur des Webens die Walze um eine geringe Strecke seitwärts verschiebt, wodurch in dem Gewebe verschiedene Figuren sich bilden. Die Walze I ist auf eine ähnliche Weise wie der Kartencylinder des Jacquardwebstuhls mit dem Musterapparat verbunden und wird durch eine unten mit der gewöhnlichen Kurbelwelle F verbundene verticale Stange m gehoben und gedreht. Die Hebung der Stange m bringt die Walze mit der senkrechten Stahlfeder n, Fig. 20, in Berührung, ein Walzenstift drängt die Federn n zurück und bewegt dadurch die durch eine horizontale Schiene r mit der Feder verbundenen Hakenstangen p, q seitwärts, so daß der Haken der Stange p von

den Hebeschienen s mitgenommen, und der Haken der Stange q über die Hebeschiene t gebracht wird. Das nun erfolgende Steigen der Hebeschienen hebt das rechte Ende des Hebels Z und mit diesem diejenigen Theile des Geschirrs, welche dem mit dem rechten Geschirrhebel u verbundenen Muster entsprechen. Befindet sich jedoch an dieser Stelle der Walze I kein Stift, welcher gegen die senkrechte Feder n schlägt, so bleiben die Hakenstangen p und q in der Lage wie sie Fig. 20 darstellt; der Hub der Schienen s und t hebt alsdann das linke Ende des Hebels Z und vermittelst des Hebels v die übrigen Theile des Geschirrs.

Es ist angenommen, die Stifte seyen auf der Walze Fig. 21 so angeordnet, daß sie einen Wechsel von drei Figuren hervorbringen; in der genannten Figur sind nur zwei Federn n in Wirksamkeit dargestellt, und diese sind so weit von einander angeordnet, daß der Raum von zwei Stiften zwischen ihnen liegt. Angenommen nun, die ganze Federnreihe n sey befestigt und ein dreifacher Köper eben in Arbeit, und es solle die Walze so verschoben werden, daß ein gewässertes Muster (tabby-tie) entstehe. Dieses geschieht vermittelst einer endlosen über zwei Rollen geschlagenen Schnur w, w, welche in gewissen Abständen mit Knoten versehen ist. Diese Schnur wird dadurch in Bewegung gesetzt, daß ein an der Achse der unteren Rolle befindliches Zahnrad x in eine an der Kurbelwelle befindliche endlose Schraube greift. An einem in das Gestell befestigten Stifte befinden sich zwei Hebel y und z, wovon der letztere viel dünner als der erstere ist. Diese Hebel sind in Fig. 22 und 23 abgesondert in der Seitenansicht und im Grundriß dargestellt. Nahe an den Enden der kürzeren Arme der Hebel befinden sich schmalgeschlitzte Löcher mit offenen runden Enden für den Durchgang der Schnur w. Indem nun diese Schnur durch den langen Schlitz läuft, drückt ein gegen die obere Seite des dünnen Hebels z stoßender Knoten den kürzeren Arm dieses Hebels nieder und hebt dadurch den längeren Arm aus der mit 1 bezeichneten Stufe der Walze, so daß die letztere durch das seitwärts angebrachte Gewicht Fig. 21 um eine Strecke gleich der Dicke des Hebels verschoben wird.

In Folge der Niederbewegung des kürzeren Hebelarms gleitet der Knoten der Schnur gegen das Ende des Schlitzes und schlüpft sodann durch das runde Loch. Sobald dieses erfolgt ist, kann auch der längere Hebelarm wieder auf die Walze fallen und zwar wegen der erfolgten Verschiebung der letzteren auf die Stufe 2. Die Fortbewegung der Schnur w bringt nun den Knoten mit dem kürzeren Ende des Hebels

y in Berührung und hebt auf ähnliche Weise wie oben den längeren Arm des Hebels y von der Stufe 1. Die Walze wird jetzt durch das Gewicht ein wenig weiter verschoben, jedoch durch den auf der Stufe 2 liegenden Hebel z angehalten.

Bei dieser Lage werden die Stifte des zweiten oder des gewässerten Musters veranlaßt auf die Federn n zu wirken und die diesem Muster entsprechende Bewegung des Geschirrs hervorzubringen. Auf ähnliche Weise wird die folgende Seitenbewegung der Walze hervorgebracht, welche die Stifte des dritten Musters in Thätigkeit bringt. Wenn das dritte Muster eingewoben ist, so zieht der Weber die Walze mit Hülfe der rechts von derselben angebrachten Schnur in ihre vorherige Lage zurück. Soll ein längeres Muster gewoben werden, als die Peripherie der Walze aufnehmen kann, so wendet man das Fig. 24 dargestellte endlose Stiftenband an; dieses wird um eine Walze gelegt und bewegt sich um dieselbe wie die Musterpappen einer Jacquard-Maschine.

Die zweite Abtheilung der Erfindung, welche sich auf die Fabrication von Schläuchen bezieht, besteht der Hauptsache nach in der Anwendung einer Reihe von Schienen, ähnlich der Schiene L, welche bei der soeben beschriebenen Maschine angewendet wird. Der Zweck dieser Anordnung geht darauf hinaus, durch wiederholte Schläge, in Abwesenheit der Schützen, ein recht festes und dichtes Gewebe herzustellen, und die Kette weit zu öffnen. Die Art und Weise, wie man die Schienenreihen L anordnet, besteht darin, daß man die kurzen Längen der keilförmigen Stangen mit Hülfe von Armen, welche von einer unterhalb des oberen Theils der Lade quer über den Stuhl sich erstreckenden Leitstange abwärts gehen, in einer horizontalen Reihe anordnet. Die Fäden der röhrenförmigen Gewebe sind mit Gutta-percha überzogen oder das Gewebe besteht aus Gutta-percha-Fäden in Verbindung mit Fäden anderer Stoffe. Das fertige Gewebe wird durch Anwendung von Hitze wasserdicht gemacht.

Folgendes ist die Methode die Fäden mit Gutta-percha zu überziehen. Fig. 25 stellt den hiezu dienlichen Apparat im Aufriß, Fig. 26 im Grundrisse dar. A ist ein Gestell, welches die Spulen trägt, auf die das Garn gewickelt ist; B ein mit geschmolzener Gutta-percha gefüllter Trog mit doppeltem Boden und doppelten Wänden zur Aufnahme von Dampf. Durch die in diesem Trog befindliche Gutta-percha werden die Fäden unter und über Rollen geleitet. Aus dem Trog tretend laufen die Fäden durch Löcher, welche die überflüssig anhängende

Gutta-percha abstreifen. Von hier werden die Fäden zum Behuf der Abkühlung durch kaltes Wasser gezogen, und dann zum Gebrauch auf Spulen gewickelt.

Der dritte Theil der Erfindung besteht in der Anwendung der oben beschriebenen Musterwalze nebst zugehörigem Mechanismus zum Weben von Säcken. Der Webstuhl ist mit einer gewöhnlichen doppelten Schützenbüchse ausgerüstet. Oben auf dem Stuhl ist der bereits beschriebene Musterapparat angeordnet. Angenommen, die Mündung des Sacks solle zuerst gewoben werden, so arbeiten zwei Schützen abwechselnd; wenn nun eine zur Herstellung der Sackmündung hinreichende Menge gewoben ist, so wirkt die Knotenschnur auf die beschriebenen Hebel und bringt durch Verschiebung der Walze das folgende Muster, welches für den Körper des Sackes sich eignet, in Betrieb; zugleich sinkt die Schützenbüchse herab, so daß jetzt nur noch ein Schütze in Thätigkeit ist. Nachdem das Gewebe für den Körper des Sackes weit genug vorgeschritten ist, stellt der Weber den Webstuhl still, und bringt ein weit stärkeres Garn in den Schützen, um den Boden des Sackes zu weben.

Der vierte Theil der Erfindung, welcher sich auf die Fabrication der Treibriemen bezieht, besteht darin, daß man Stränge von Hanf, Flachs oder anderm Stoffe durch heiße in einem Trog befindliche Gutta-percha zieht, wie dieses mit Bezug auf Fig. 25 und 26 beschrieben wurde. Nachdem sie abgekühlt und auf Spulen gewickelt worden sind, werden sie mit oder ohne Gutta-percha-Strängen zu Bändern verwebt, und nachher in einem heißen Raum bis 75° R. erhitzt. Um die Substanz in eine Masse zu bringen, läßt man sie zwischen Walzen pressen. Ist der Stoff in Gestalt eines breiten Zeuges gewebt, so kann dieses in Maschinen-Treibriemen von der erforderlichen Breite zerschnitten werden.

Der fünfte Theil der Erfindung bezieht sich auf die Fabrication von Seilen. Der Patentträger nimmt Stränge von Hanf oder einem anderen tauglichen Stoffe, und behandelt sie auf die in der zweiten Abtheilung des Patents mit Bezug auf Fig. 25 und 26 angegebene Weise. Aus dem Behälter mit heißer Gutta-percha werden die zu der Dicke eines Seils erforderlichen überzogenen Stränge in heißem Zustande zusammen und ohne weitere Drehung durch eine Reihe conischer Röhren C, C, C, Fig. 25 und 26, geleitet. Das Ende des Seils wird sodann an die Walze einer Winde D befestigt und gewaltsam durch sämmtliche Röhren gezogen. Der Durchmesser dieser Röhren nimmt von

der ersten an immer mehr ab, so daß das Seil nach Maaßgabe seines Vorrückens in immer compacteren Zustand zusammengepreßt wird; die bei dem Durchgang durch die Röhren abfließende Gutta-percha wird in untergestellten Behältern aufgefangen. Die Röhren C werden während dieser Operation durch Gasflammen erwärmt. Bei der Fabrication gedrehter Seile wendet der Patentträger mit Gutta-percha überzogene Schnüre an und dreht nach erfolgter Abkühlung sämmtliche Stränge auf die bei der Anfertigung der Seile gewöhnliche Weise zusammen; sodann erhitzt er das gedrehte Seil in einer Kammer bis auf ungefähr 75° R. und zieht es durch eine conische Röhre, um es auf diese Weise compacter zusammenzupressen.

LXIX.

Verbesserungen an Möbelrollen, welche sich Pierre Chauffourier, Kaufmann zu London, einer Mittheilung zufolge am 4. Julius 1849 patentiren ließ.

Aus dem London Journal of arts, Febr. 1850, S. 23.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Die Erfindung bezieht sich auf diejenige Gattung von Möbelrollen, bei welchen eine Kugel die Stelle der gewöhnlichen Rolle vertritt.

Fig. 35 stellt eine solche Möbelrolle in der Seitenansicht, Fig. 36 im Verticaldurchschnitte dar.

Fig. 37 ist ein Grundriß vom mittleren Theile der Kugel, Fig. 38 eine abgesonderte Ansicht eines der Zapfen. Die Kugel besteht aus zwei halbkugelförmigen Theilen a, b und aus einem kreisrunden scheibenförmigen Mittelstück c, welches an beiden Seiten mit Hülsen d, d versehen ist. Diese Hülsen dienen zur Aufnahme der Zapfen, durch welche die Kugel mit den Armen e, e verbunden ist. Die Theile a, b sind an die Enden einer Spindel f genietet, deren erweiterter mittlerer Theil in eine kreisrunde Oeffnung in der Mitte der Platte c paßt und sich frei darin drehen läßt. g, g sind zwei Schraubenzapfen welche in geeignete Löcher der Arme e, e geschraubt werden. Die dünneren Enden dieser Zapfen treten in die Hülsen des Mittelstücks c. Wenn der Gegenstand, woran die Möbelrolle angebracht ist, in einer geraden Linie

vor- oder zurückgeschoben wird, so rotirt die Kugel nur um eine durch die Mitte der beiden Zapfen gehende Linie; wird aber der Gegenstand nach einer andern Richtung bewegt, so rotirt die Kugel um eine durch die Mitte der Spindel gehende Linie, und in diesem Falle hat die Kugel eine aus diesen beiden Bewegungen zusammengesetzte Bewegung.

LXX.

Shaw's Windbüchse mit Kautschukfeder.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Mai 1850, S. 30.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Bei der von John Shaw in Golsop bei Manchester erfundenen Windbüchse ist die Spannkraft des geschwefelten Kautschuks und der Luft sinnreich verbunden. Fig. 42 stellt eine vollständige Ansicht des vom Schafte abgenommenen Laufes in kleinem Maaßstabe dar; Fig. 43 einen Längendurchschnitt desjenigen Theiles des Laufes, in welchem sich der Luftcylinder und Kolben befindet, und Fig. 44 ist eine Skizze des Hakens, mittelst dessen die Kautschukfeder gespannt wird, was dem gewöhnlichen Laden des Gewehres entspricht. Der Schaft hat die gewöhnliche Form, so daß das neue Gewehr äußerlich wie eine Percussionsflinte aussieht.

Bei A ist in dem Laufe ein der Länge nach gehender Schlitz angebracht, hinter welchem sich bei B der Luftcylinder oder die Luftpumpe befindet, deren eines Ende die Schwanzschraube bildet, während das andere durch die Scheibe C geschlossen ist. In der Mitte ist diese Scheibe für den Durchmesser der Kolbenstange durchbohrt, und oben befindet sich eine Oeffnung zur Aufnahme der Kugel D. Der Kolben E paßt genau luftdicht in den Luftcylinder, und ist an die Kolbenstange F angeschraubt, deren anderes Ende zu einem Haken G umgebogen ist, an welchen 16 oder 18 Bänder von geschwefeltem Kautschuk H angehängt sind, die einen Querschnitt von ungefähr $^1/_8$ Quadratzoll haben. Das andere Ende dieser Bänder ist ähnlich an einen Aufhälter angehängt, welcher an dem Mündungsende des Laufes befestigt ist.

Der Drucker I ist am Schwanzschraubenende des Laufes angebracht. Er dreht sich um eine Achse J, und hat einen kurzen Haken K,

welcher in eine unten im Kolben angebrachte Vertiefung einspringt, wenn letzterer beim Laden hinabgezogen wird. Die zum Hinaustreiben der Kugel nöthige Kraft wird dadurch erhalten, daß man den Kolben im Cylinder bis zum Drücker hinabzieht und zwar mittelst des Hakens Fig. 44. Ist der Lauf L gezogen, so muß man vorher die Kugel in denselben eintreiben, bis sie in dem unteren conischen Theile desselben aufsitzt, wie dieß aus dem Durchschnitt Fig. 43 zu ersehen ist. Der rechtwinkelige Theil des Hakens wird hierauf in den Schlitz A am äußeren Laufe gesteckt, und zwar so, daß er zwischen den Ansatz M und den Haken der Kolbenstange zu liegen kommt. Der Schaft des Gewehres wird dann auf den Oberschenkel aufgesetzt, und die Kautschukfedern spannen sich nun, während man den Haken Fig. 44 gegen sich zieht, bis der Haken R unten in den Kolben einspringt und ihn bis zum Losschießen am Grunde des Luftcylinders hält.

Der über das Ende C des Luftcylinders vorstehende Theil des Gewehrlaufes ist nicht der eigentliche Lauf für die Kugel, sondern nur die Fortsetzung des Luftcylinders, in welcher die Feder und der Kugellauf L untergebracht ist.

Mit einem nicht gezogenen Laufe können 400 Schüsse [32] in der Minute gemacht werden, da in diesem Falle die Kugel nicht eingetrieben werden muß, sondern durch das beim Aufziehen des Kolbens sich bildende theilweise Vacuum in den Lauf hinabgezogen wird. Der Durchschnitt Fig. 43 zeigt das Gewehr im Augenblicke des Losgehens, wobei der Kolben eben den Drückerhaken K verlassen hat. Die sich wieder zusammenziehende Feder H veranlaßt den Kolben bis zum Ende C des Luftcylinders vorzuspringen und die auf diese Weise hervorgebrachte rasche und kräftige Verdichtung der Luft wirft die Kugel mit großer Gewalt aus. Es könnte beim ersten Anblick scheinen, daß die erhaltene Kraft verhältnißmäßig gering ist, weil die Luft von ihrem

---

[32] Wäre der Lauf des Gewehres nur zwei Fuß lang, so würde die Kugel ungefähr 0,35 Secunden Zeit brauchen, um frei ohne alle Reibung in den Lauf hinabfallen zu können. Hundert Kugeln könnten also in 35 Secunden das Ende des Laufes erreichen, und in einer Minute würden folglich kaum 200 Kugeln in den Lauf geworfen, geschweige denn, daß in einer Minute die Federn 400 Mal sollten gespannt werden können, wozu jedesmal das Einlegen des Hakens ꝛc. gehört. Statt 400 Schüsse in der Minute, wird es also wohl in der Stunde heißen müssen, was immerhin noch sehr viel wäre, da ein Schuß in nur neun Secunden Zeit gemacht werden müßte, folglich fast sieben Schüsse auf die Minute kämen.

Shaw's Schießgewehr ist übrigens nur eine Abänderung der in Bayern so sehr beliebten Cylinder-Bolzbüchsen, welche statt der Kautschukfedern Stahlfedern haben, und an vielen Orten in großer Vollkommenheit zu treffen sind.

gewöhnlichen Zustande aus bis zum höchsten Grade comprimirt werden muß, um die zum kräftigen Auswerfen der Kugel nöthige Spannung zu erhalten; die von Shaw angestellten Proben zeigen aber, daß die hervorgebrachte Kraft eben so groß ist als die Triebkraft einer gewöhnlichen Windbüchse; schießt man aus einer Entfernung von 20 Yards auf eine eiserne Scheibe, so werden die Kugeln ganz flach. Bei dem neuen Gewehre ist kein Luftreservoir, keine Pumpe oder ein leicht zu beschädigendes Luftventil nothwendig, und während dasselbe von der einfachsten Construction und Wirkung ist, ist alle Gefahr, welche bei der gewöhnlichen Windbüchse wegen des Zerspringens des Reservoirs vorhanden ist, vermieden, und jeder Schuß treibt gleich weit.

LXXI.

Apparat zum Schneiden von Thonröhren und Ziegeln, welchen sich William Wilson zu Glasgow, am 27. Junius 1849 patentiren ließ.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, Febr. 1850, S. 70.

Mit Abbildungen auf Tab. V.

Fig. 27 stellt einen meiner Erfindung gemäß construirten Apparat zum Theil im Durchschnitte, Fig. 28 in der einen und Fig. 29 in der andern Endansicht dar.

Fig. 30 ist eine andere Endansicht, das Räderwerk darstellend, mit dessen Hülfe die Messer in Bewegung gesetzt werden. a, a sind zwei Gestelle zur Aufnahme zweier Thonröhren, so wie sie durch die Formen zum Vorschein kommen. Um den Schneideapparat aufnehmen zu können, sind diese Gestelle hohl. b ist die Handhabe, mit welcher der Arbeiter die Gestelle in der zur Aufnahme zweier Thonröhren geeigneten Lage hält. Befindet sich nun ein Röhrenstück von der geeigneten Länge auf jedem Gestell, so geht die Procedur des Schneidens auf folgende Weise vor sich. c, c sind zwei Achsen, deren jede mit einem Stirnrade d versehen, welches in ein Stirnrad e greift. Letzteres ist zu beiden Seiten mit Scheiben e′ versehen, so daß es die Räder d und ihre Achsen hin- und herbewegt, wenn es selbst durch das Rad f hin- und herbewegt wird. Ein Theil der Peripherie des Rades f ist

als schiefe Ebene gestaltet und nur ein Theil seines Umfangs mit Zähnen versehen. An der Achse des Rades e befindet sich ein Getriebe h, welches zu beiden Seiten mit Platten versehen ist, so daß es sich durch die geneigten Flächen des Rades f hin- und herbewegen läßt. Jede der Achsen c ist mit einem Messer e von passender Form versehen. Dieses Messer ist an den Winkelhebel j befestigt, dessen anderes Ende durch einen in dem Ende der Achse c angebrachten Schlitz geht. Der Winkelhebel ist an einer kreisrunden Platte k angebracht, welche sich mit der Achse c dreht. Der Arbeiter schneidet, indem er die Kurbel l dreht, beide Röhren ab.

In Folge der Rotation des Rades f werden nämlich die Achsen c, c nach Außen getrieben, und dieses hat zur Folge, daß die Messer durch die Thonröhren dringen. Bei fortgesetzter Drehung der Kurbel drehen sich auch die Achsen c, c der Messer, wodurch die letzteren veranlaßt werden die Röhren rings herum abzuschneiden. Die fernere Drehung der Kurbel zieht die Achsen nach Innen, bringt dadurch die Messer in ihre ursprüngliche Lage zurück, und gestattet dadurch die Abnahme der Röhrenstücke von den Gestellen. Je nach der Lage, in welcher die Messer befestigt werden, fallen die Schnittflächen an den Röhrenenden conver und diejenigen an den Enden der anstoßenden Röhren concav oder umgekehrt aus.

LXXII.

Beschreibung eines Apparats zum Reguliren der Temperatur beim Erwärmen eines Wasserbads ꝛc. mittelst eines Gasbrenners; von Alexander Kemp in Edinburgh.

Aus der Chemical Gazette, 1850, Nr. 182.

Mit einer Abbildung.

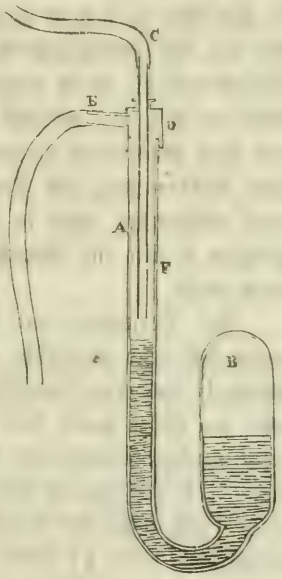
Bekanntlich ist es sehr schwierig, beim Erhitzen eines Gegenstandes mittelst eines Gasbrenners [33] die Temperatur längere Zeit auf

---

[33] In England wird das Leuchtgas in den Laboratorien zur Beschaffung der Hitze bei chemischen Versuchen häufig angewandt.

einem gleichförmigen Grade zu unterhalten, und zwar aus zwei Gründen. Erstens hängt die Gasmenge welche in einer gegebenen Zeit durch den Brenner zieht, von dem Druck auf die (städtischen) Leitungsröhren ab; wenn der Druck zunimmt, wird daher mehr Gas consumirt und in demselben Grade muß nun der der Gasflamme ausgesetzte Gegenstand stärker erhitzt werden. Zweitens, da die Temperatur der Atmosphäre sich während der Dauer der Versuche ändern kann, so wird sie zu einer Zeit mehr abkühlen als zur andern.

Hieraus ist klar, daß ein Instrument zur Erreichung des beabsichtigten Zweckes selbstthätig seyn und das zu consumirende Gas genau nach Erforderniß liefern muß. Das Instrument welches ich seit einiger Zeit anwende, besteht in einem Luftthermometer A, B, welcher im unteren Theil seiner Kugel B und in einem Theil seiner Röhre A Queckſilber enthält. Eine Röhre C von kleinerem Durchmesser steckt mitten in der Röhre A; der ringförmige Zwischenraum ist durch eine kleine messingene Stopfbüchse D luftdicht gemacht, mittelst deren die Röhre C in jeder erforderlichen Höhe festgehalten werden kann. Beim Gebrauch des Instruments wird die Kugel B in dieselbe Lage gebracht wie der Körper, welchen man der Hitze der Gasflamme aussetzt; ist letzterer z. B. ein Wasserbad, welches Gefäße oder andere Gegenstände enthält, so taucht man sie in das Wasser; ist jener Körper ein Trockenkasten, so bringt man die Kugel dem darin enthaltenen Gegenstande so nahe als möglich, damit die Luft in der Kugel dieselbe Temperatur erreichen kann wie das umgebende Medium.



Nun verbindet man eine Röhre von geschwefeltem Kautschuk mit einem an dem Gasleitungsrohr angebrachten Sperrhahn und zieht ihr anderes Ende über das Ende der Röhre C, was sie hinreichend luftdicht machen wird. Eine zweite Kautschukröhre wird auf gleiche Weise an E angebracht, um das Gas zu dem Brenner zu führen, welchen man als Wärmequelle benutzt.

Angenommen, man müsse einen Gegenstand auf einer Temperatur von 80° R. erhalten, so bringt man die Kugel des Instruments so an, daß sie mit dem Gegenstand in Berührung ist; der Sperrhahn wird so geöffnet, daß er den Brenner hinreichend mit Gas speisen kann und letzteres dann angezündet; die Wärme beginnt nun auf die in der Kugel des Instruments enthaltene Luft zu wirken, dehnt sie aus und treibt das Queckſilber in der Röhre A hinauf; wenn man durch Anwendung eines gewöhnlichen Thermometers findet, daß die Wärme auf 80° R. gestigen ist, treibt man die Röhre C hinab, bis ihr unteres Ende in das Queckſilber taucht. In Folge hievon müßte die Flamme auslöschen; damit dieß aber nicht geschehen kann, ist bei F ein kleines Loch in die innere Röhre gebohrt, welches gestattet daß eine kleine Menge Gas zum Brenner gelangt. Da nun der Gasstrom unterbrochen ist, so besteht auch die Wärmequelle nicht mehr und es macht sich nun der abkühlende Einfluß der umgebenden Luft geltend, welcher bewirkt daß die in B enthaltene Luft sich zusammenzieht und das Queckſilber in A sinkt, worauf das Ende von C nicht mehr abgesperrt ist und dem Gas einen freien Durchgang eröffnet; letzteres könnte durch seine Verbrennung die Temperatur wieder so steigern, daß es die Speisung abschneidet, aber in sehr kurzer Zeit kommen diese zwei entgegengesetzten Kräfte ins Gleichgewicht und die Flamme wechselt ihre Größe kaum mehr.

Bei Versuchen mit dem Instrument in der beschriebenen Form zeigte sich eine praktische Schwierigkeit, weil zwischen dem Ende der Röhre C und dem Queckſilber keine vollkommene Berührung statt fand, was zur Folge hatte, daß es um mehrere Grade die beabsichtigte Temperaturgränze überschreiten konnte, ohne die Flamme hinreichend zu verkleinern; ich sah sogleich ein, daß man diesem Mangel dadurch abhelfen könne, daß man die Röhre aus einer Substanz verfertigt, welche vom Queckſilber benetzt wird. Ich versuchte eine messingene und auch eine kupferne Röhre, welche am Ende amalgamirt waren; sie lösten sich aber langsam im Queckſilber auf und verunreinigten dasselbe, so daß man sich auf sein entsprechendes Steigen und Sinken nicht mehr verlassen konnte. Die Substanz, welche ich jetzt anwende, ist Platin, aus welchem etwa ein halber Zoll des unteren Röhrenendes besteht, und das durch Eintauchen in ein flüssiges Amalgam von Natrium und Queckſilber amalgamirt wurde. Ich erwähne noch, daß sich Platin, Schmiedeisen und Stahl auf diese Art leicht amalgamiren lassen, aber auch dadurch, daß man eine starke Auflösung von causticschem Kali oder Natron in Berührung mit Queckſilber anwendet.

Ich habe ſchon mehrere ſolche Inſtrumente mit dem beſten Erfolg gebraucht. In Prof. Gregory's Laboratorium wurde ein ſolches benutzt, um etwa 50 Pfund Flüſſigkeit ſechs Wochen lang auf einer Temperatur von 30° R. zu erhalten, welche auch niemals wechſelte. Ein anderes verwende ich bei einem Apparat zum künſtlichen Ausbrüten der Eier bei 39° R.; zu dieſem Zweck eignet ſich das Inſtrument ſehr gut, weil man es in den Behälter mit den Eiern bringen und ſo die Anwendung heißen Waſſers ganz erſparen kann, während man andererſeits aller Mühe wegen des Regulirens der Temperatur überhoben iſt.

Von den vielen Anwendungen welche das Inſtrument geſtattet, will ich nur noch eine hervorheben: nämlich zur Zerſetzung organiſcher Subſtanzen bei beſtimmten Temperaturen, um die Producte zu erhalten welche ſich bei verſchiedenen Temperaturen bilden. Uebrigens iſt die Gränze ſeiner Anwendung dieſelbe wie bei dem gewöhnlichen Thermometer, nämlich der Siedepunkt des Queckſilbers; man könnte aber für höhere Temperaturen ein leicht ſchmelzbares Metall, z. B. Zinn, anwenden und das Inſtrument aus Eiſen anfertigen.

Zuſatz.

Hr. W. K. Weſtly ſchlägt in der Chemical Gazette No. 184 an dem beſchriebenen ſinnreichen und nützlichen Apparat folgende Abänderung vor.

Anſtatt in der inneren Röhre C (gegenüber F) ein „kleines Loch" zu machen, ſchneide oder ſchleife man das Ende der Röhre C an einer Seite auf, um einen langen engen Schlitz zu bilden. In Folge hievon wird das Queckſilber — anſtatt wie jetzt die Oeffnung von C plötzlich frei zu machen und zu ſchließen — dieſes allmählich und im Verhältniß der Temperatur thun.

Gibt man dem Ende der Röhre C die Form eines Kegels oder umgekehrten Trichters, und ſchneidet dann einen Theil der Seite auf, ſo wird die Fläche für den Durchgang des Gaſes eine Parabel oder Hyperbel bilden, wodurch ſich das Einſtrömen des Gaſes ſehr genau nach der verlangten Temperatur reguliren läßt.

An den Rand der Oeffnung kann man mittelst des Löthrohrs einen Platindraht oder einen Streifen Platinblech schweißen, um die metallische Berührung mit dem Quecksilber zu sichern; oder man könnte das Innere der Röhre auf eine kurze Strecke mit Platin auf galvanischem Wege überziehen.

LXXIII.

Ueber die Anwendung der überhitzten Wasserdämpfe, insbesondere zur Bereitung fetter Säuren; von Prof. E. A. Scharling.

Aus dem Journal für praktische Chemie, 1850, Nr. 13.

Die Anwendung der überhitzten Wasserdämpfe zur Verkohlung des Holzes gab die erste Anleitung, daß man sie zu einem ähnlichen Zwecke verwendete, nämlich zur Reinigung der in den Zuckersiedereien einmal benutzten Knochenkohle. In mehreren Zuckersiedereien in Berlin und Magdeburg soll dieses Nachbrennen — wenn man diesen Ausdruck brauchen darf — durch Wasserdämpfe bewerkstelligt werden, und einer von unseren hiesigen Fabrikanten wandte sich an mich, um Aufschluß zu erhalten, ob Knochenkohle, auf diese Art gereinigt, für eben so gut betrachtet werden könne, als die auf gewöhnliche Weise behandelte. Während nämlich einige Fabrikanten diese neue Reinigungsmethode unbedingt empfehlen, behaupten andere, daß Knochenkohle, durch überhitzte Wasserdämpfe gereinigt, dem letzten, aus dem rohen Zucker gewonnenen unkrystallisirbaren Syrup einen besonderen Nebengeschmack mittheile.

Durch Bestimmung der entfärbenden Kraft zweier Proben Knochenkohle, die eine auf gewöhnliche Weise nachgebrannt, die andere mittelst Wasserdämpfen behandelt, wurden beide gleich gut befunden, beide jedoch waren viel weniger entfärbend als neue Kohle. Zwei gleich große Gewichtstheile von jeder Probe wurden nun in zwei Retorten geglüht, wodurch aber die mittelst Wasserdämpfen gereinigte Kohle weit mehr brenzliches Oel und kohlensaures Ammoniak entwickelte als die durch offenes Feuer nachgebrannte Kohle.

Die erstgenannte Sorte ist mithin nicht sorgfältig genug gereinigt gewesen, und dadurch wäre vielleicht der oben erwähnte Nebengeschmack

zu erklären; daß man die Anwendung der Wasserdämpfe zur Reinigung der Knochenkohle jedoch nicht gleich verwerfen darf, ist einleuchtend. Diese Erfahrung dürfte vielmehr den Fabrikanten lehren, die Einwirkung der Dämpfe nicht zu früh zu unterbrechen, und überhaupt die Reinheit der behandelten Kohle zu prüfen.

Von weit größerer Wichtigkeit ist der in England gemachte Gebrauch der überhitzten Wasserdämpfe zur Reinigung des Palmöls. Da beinahe alle früher angewandten Methoden zum Bleichen des Palmöls schwierig und kostspielig sind, erregte es meine Aufmerksamkeit in hohem Grade, als ich erfuhr, daß man in England die überhitzten Wasserdämpfe zur Darstellung der freien Säuren des Palmöls anwende, und daß zugleich die Producte dadurch gebleicht würden.

Bei einem Versuche im Laboratorium wurden zwei Pfund frisches Palmöl in einen kleinen kupfernen Kessel mit wohlschließendem Deckel gethan und zwei Stunden lang überhitzte Wasserdämpfe hindurch geleitet; es wurde ein Pfund der fetten Säuren, die beinahe farblos waren und deren Schmelzpunkt nahe an 54° C. lag, erhalten. Die Ueberhitzung der Dämpfe wurde bewerkstelligt, indem man sie durch ein spiralförmig gebogenes kupfernes Rohr von neun Ellen Länge leitete; der innere Durchmesser der Röhre betrug $^1/_3$ Zoll. Das Rohr wurde mit Holzkohlen in einem gewöhnlichen Ofen so stark erhitzt, daß das Palmöl mittelst der durchgeleiteten Dämpfe eine Temperatur von ungefähr 160° C. erhielt. Der Kessel wurde mit Kohlenfeuer in dieser Temperatur gehalten.

Die nähere Untersuchung, theils der überdestillirten Säuren, theils der zurückgebliebenen Reste des Palmöls, habe ich noch nicht Gelegenheit gehabt zu unternehmen; daß man aber nach Entfernung des flüssigeren Theils durch Pressen in dem zurückbleibenden festeren ein treffliches Material zu Lichten haben wird, ist allem Zweifel überhoben. In theoretischer Hinsicht scheint es mir von besonderer Wichtigkeit, zu erfahren, ob auch andere Glyceride (fette Körper, die durch Seifenbildung Glycerin oder Oelsüß geben) auf eine ähnliche Art zerlegt werden.

Durch Behandlung des Ricinusöls auf eine ähnliche Art wurde im Destillate eine Mischung fetter Säuren erhalten, die, auf Löschpapier gebracht, feste perlmutterglänzende Schuppen, die sehr ähnlich mit der Ricinstearinsäure waren, hinterließ, während der größte Theil des Destillats von dem Papiere eingesogen wurde.

Durch Behandlung des Talgs mit überhitzten Wasserdämpfen wurde eine feste krystallinische Masse erhalten, die größtentheils aus Margarinsäure bestand. Die Zerlegung des Talgs auf diese Weise ging indessen so langsam von statten, daß es zu technischem Gebrauch nicht vortheilhaft seyn wird die Margarinsäure auf diese Art darzustellen.

Bei allen diesen Destillationen wurde auch nicht die geringste Spur von Acrylverbindungen bemerkt, und ebenso wenig habe ich in dem mit überdestillirten Wasser Pyrelainsäure oder Fettsäure gefunden.

Nachdem es also bewiesen war, daß verschiedene Glyceride, jedoch mit ungleicher Leichtigkeit, nur durch überhitzte Wasserdämpfe auf eine ähnliche Art, wie durch starke Basen zerlegt werden, ging ich zur Prüfung der Einwirkung der überhitzten Wasserdämpfe auf Wallrath, Döglingthran und Wachs über.

Da die nähere Untersuchung der von diesen gewonnenen Producte noch nicht geschlossen ist, bemerke ich hier nur, daß die drei hier genannten Körper auf eine ähnliche Art, wie durch starke Basen zerlegt werden. Im Destillate von Wachs ist Brodie's Cerotinsäure gefunden worden.

Von besonderem technischen Interesse ist folgende Erfahrung: wenn gewöhnlicher stinkender Thran auf eine ähnliche Art wie die genannten fetten Körper behandelt wird, wird der Thran von allem Geruch befreit; die Dämpfe reißen sämmtliche stinkende flüchtige Säuren mit sich fort, und da die hierbei angewandte Temperatur allem Anschein nach hoch genug ist zur Zerlegung der Gährung hervorbringenden Körper, die vermuthlich die Bildung der Phocensäure ꝛc. in dem rohen Thran bewirken, ist es nicht wahrscheinlich, daß ein auf diese Art gereinigter Thran späterhin den früheren üblen Geruch wieder annehmen wird. Die bis jetzt aufbewahrten Proben haben sich in mehreren Monaten unverändert gehalten.

Es ist klar, daß es weit besser seyn würde den Thran aus dem Speck auf eine ähnliche Art auszuschmelzen; es würde einem großen Uebel für die Bewohner von vielen Städten, wo Thran ausgeschmolzen wird, abhelfen, denn durch passende Abkühlung der Dämpfe, die in Berührung mit dem Speck gewesen waren, und durch Leitung der nicht verdichteten Luftarten bis unter den Rost des Dampfkessels, würden diese gänzlich verbrennen, und somit die Umgegend nicht verpesten können.

Es ergibt sich von selbst, daß man die überhitzten Wasserdämpfe mit Vortheil auch zur Darstellung verschiedener pharmaceutischer Präparate verwenden kann; als Beispiel kann folgender Versuch dienen.

Durch Leitung überhitzter Wasserdämpfe durch einen mit gestoßenen Nelken und Bimsstein in erbsengroßen Stücken zur Hälfte gefüllten blechernen Cylinder wurden aus 1 Pfund bester Sorte Amboina-Nelken 5 Loth Oel erhalten. Die mit überdestillirte Wassermenge betrug ungefähr 8 Pfund.

Aus 1 Pfund bester Bourbon-Nelken wurden am ersten Tage in vier Stunden 4 Loth Oel erhalten, und am nächsten Tage durch nochmalige Leitung der überhitzten Wasserdämpfe durch die nämlichen Nelken wiederum ein Loth; von dieser letzten Quantität wurde jedoch das Meiste in den ersten zwei Pfund Wasser erhalten. Es waren also in acht Stunden 16 Pfund Wasser überdestillirt, ohne daß ein größeres Resultat erhalten wurde, als in den fünf Stunden, welche der erstgenannte Versuch dauerte. Ein dritter Versuch wurde mit zwei Pfund Bourbon-Nelken zweiter Sorte angestellt, und hierdurch wurden in acht Stunden $7\frac{1}{2}$ Loth Oel und 16 Pfund milchiges Wasser erhalten. Zur theilweisen Gewinnung des in dem milchigen Wasser enthaltenen Oels, und einer Prüfung, ob es die Unkosten lohnen würde, die einmal mit Wasserdämpfen behandelten Nelken einer nochmaligen Destillation zu unterwerfen, wurden alle zu den verschiedenen Versuchen verwendeten Nelken mit sämmtlichem überdestillirtem Wasser in einen gewöhnlichen Destillirkessel gethan. Bei der Destillation wurden in den ersten 8 Pfund Wasser nur ungefähr zwei Loth Oel erhalten. Das später erhaltene Wasser war beinahe ganz klar, und selbst nach mehrstündigem Stehen wurde kein Oel ausgeschieden.

Der zu diesen Destillationen angewandte Apparat besteht im Wesentlichen aus einem Cylinder aus verzinntem Messingblech von $7\frac{1}{2}$ Zoll Höhe und 5 Zoll Durchmesser, der sich unten trichterförmig verengt. Die untere Oeffnung wird mit einem durchlöcherten Stück Blech bedeckt, damit die Substanz nicht durchfallen kann, während die obere mit einem wohlschließenden mit einem rechtwinkelichen Zuleitungsrohre versehenen Deckel vollkommen dicht verschlossen wird. Der Cylinder ist von einem größeren aus Weißblech, der 7 Zoll im Durchmesser hat, umgeben; der Zwischenraum wird mit Reißspreu und dergleichen angefüllt, damit der innere Apparat nicht abgekühlt wird. Der Apparat wird in der einen Oeffnung einer Woulfischen Flasche, die ein wenig Wasser enthält, angebracht, die andere Oeffnung wird mit einer

Liebig'schen Kühlröhre in Verbindung gesetzt. Die Woulfische Flasche ist mit Flanell umgeben.

Man ersieht leicht, daß man mit dem oben erwähnten Apparat und mittelst einer passenden Menge überhitzter Wasserdämpfe in einer weit kürzeren Zeit und mit weit weniger Unkosten eine ebenso große Ausbeute erhalten kann, als wenn man die Destillation der Nelken mit dem Wasser mehreremal wiederholt.

Benzoësäure ist auch auf eine ähnliche Art dargestellt worden; man erhielt ungefähr 8 Procent des angewandten Benzoëharzes. Die Säure hatte einen ähnlichen Geruch wie die aus Benzoë durch gewöhnliche Sublimation gewonnene.

Sämmtliche obenerwähnte Destillationen sind von meinem Assistenten Hrn. Lotze ausgeführt worden, der auch den Apparat zur Destillation der ätherischen Oele entworfen hat.

LXXIV.

Gefärbte Flüssigkeiten zur Füllung von Minimum- und Zimmerthermometern; von Dr. Lüdersdorff.

Aus den Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gewerbfleißes in Preußen 1850, S. 118.

Bei den jetzt vielfach gebräuchlichen Thermometrographen ist das Minimum-Thermometer, anstatt mit Quecksilber, mit gefärbtem Weingeist gefüllt. Bekanntlich gibt es aber kein organisches Pigment, welches nicht durch das Licht afficirt würde, und daher wird auch der gefärbte Weingeist in jenen Thermometern sehr bald ausgebleicht. Wie wenig erheblich dieß bei den eigentlichen Minimum-Thermometern aber auch ist, indem man bei diesen die jedesmalige Temperatur der Atmosphäre weniger nach dem Stande der Flüssigkeit abzulesen pflegt, als man vielmehr nur das registrirende Stiftchen beobachtet, so ist mit dem Ausbleichen doch noch ein anderer, bedeutsamerer Uebelstand verbunden. Das Verschwinden der Farbe eines materiellen Pigments entsteht nämlich immer aus einer Veränderung seiner Substanz, und daher

ist das Ausbleichen der Flüssigkeit fast immer von dem Absetzen eines Niederschlags begleitet. Dieser Niederschlag aber, der sowohl in der Kugel, wie in dem Rohr des Thermometers erfolgt, ist dem Gleiten des registrirenden Stiftchens hinderlich, und deßhalb werden die Angaben der Minimum-Thermometer mit der Zeit unsicher.

Bei Zimmer-Thermometern, die gegenwärtig auch meistentheils mit gefärbtem Weingeist gefüllt werden, weil eine dunkel gefärbte Flüssigkeit die Temperatur sichtbarer markirt als Queckſilber, ist dieser Absatz zwar minder hinderlich, dafür ist es aber um so mehr die mit der Zeit mißfarbig werdende Flüssigkeit, theils, weil sie eben nicht mehr pikant genug auf die Temperaturgrade hinweist, theils weil sie die von diesen Instrumenten geforderte Eleganz beeinträchtigt.

Die Fehler der gedachten Thermometer schienen mir einer kleinen Untersuchung werth, und ich erlaube mir die Resultate in der Kürze mitzutheilen.

Zunächst trat die Frage hervor: ob der Weingeist nicht durch farbige Metallsalze, an Stelle der organischen Pigmente, gefärbt werden könne, und dazu schien allerdings die Möglichkeit vorhanden, da es keineswegs an hierzu passenden Salzen fehlt. Allein die meisten dieser Salze sind einerseits nur in geringem Maaße in Weingeist löslich, andererseits ist voraussichtlich bei vielen eine reducirende Wirkung des Weingeists zu fürchten, so daß z. B. Eisenchlorid, Kupferchlorid u. a., wie auflöslich und färbend sie auch sind, schwerlich die Berührung des Weingeistes unter Einfluß des Lichtes ohne Reduction vertragen dürften. Weniger zu besorgen ist dieß zwar beim Chromchlorid, welches eine tief grün gefärbte Flüssigkeit gibt, die sich wirklich am Lichte unverändert erhält, wofern man derselben einige Tropfen Salzsäure hinzusetzt. Die Farbe des mit Chromchlorid gefärbten Weingeistes ist indessen nur bei einer starken Concentration angenehm; verdünnt, wie sie es für Minimum-Thermometer seyn muß, ist sie finster und matt, so daß sich eine solche Flüssigkeit nur für Zimmerthermometer eignet.

Nachdem in dieser Richtung also wenig Aussicht auf Erfolg übrig bleibt, fragt sich's, ob denn die Flüssigkeit zum Füllen obiger Thermometer durchaus Weingeist seyn müsse, und hier ist allerdings kein hinreichender Grund vorhanden, um am Weingeist festzuhalten, wofern es eine andere Flüssigkeit gibt, welche bei den vorkommenden Temperaturen der Atmosphäre ebenso wenig wie der Weingeist ihren Aggregatzustand ändert.

Daß es an Flüssigkeiten dieser Art nicht fehlt, versteht sich von selbst; es kommt daher nur darauf an, unter den farbigen Metallsalzen solche aufzusuchen, die weder in der Auflösung bei tiefen Kältegraden krystallisiren, noch die ganze Flüssigkeit zum Erstarren veranlassen. Unter diesen nothwendigen Bedingungen bleibt die Auswahl freilich auch eben nicht groß. Die wässerigen Auflösungen selbst der zerfließlichen Salze, wie z. B. Kupferchlorid, Chromchlorid, salpetersaures Kobaltoxydul u. s. w. krystallisiren bei tieferen Kältegraden; und selbst eine geringe Menge eines Kupferoxyd- oder Kobaltoxydulsalzes in Ammoniak aufgelöst, veranlaßt schon einige Grade unter Null ein Erstarren der ganzen Flüssigkeit.

Wendet man indessen anstatt des Wassers, das schon seiner geringen Ausdehnungsfähigkeit wegen am wenigsten zu empfehlen ist, zur Auflösung Salzsäure an, so lassen sich ebenso angenehm gefärbte als dauerhafte thermometrische Flüssigkeiten darstellen. Und man kann hierbei sogar fast alle Farben, wie man zu sagen pflegt, aus einem Topfe malen. Das Kobalt hat die Eigenthümlichkeit, schon durch ein einziges seiner Salze Auflösungen von den verschiedenen Farben zu geben. Mit Ausnahme von Gelb, läßt sich vermittelst Chlorkobalt Grün, Blau, Violett und Roth darstellen, und zwar in sehr schönen Nüancen. Aber auch für Gelb haben wir nicht weit zu suchen. Eine Auflösung von Eisenchlorid in Salzsäure gibt diese Farbe, und sie ist in allen Abstufungen, vom kalten Citronengelb bis zum feurigen Orange, gleich brillant. Nehmen wir nun noch Chrom und Kupfer hinzu, so ist die Palette überflüssig ausgestattet.

Wir wollen jetzt die Bereitung der Flüssigkeiten einzeln betrachten und mit Gelb anfangen, weil dieß später zum Nüanciren von Grün nothwendig ist.

Eine gelbe Flüssigkeit erhält man also durch das Auflösen von Eisenchlorid in gewöhnlicher Salzsäure. Hierzu ist es jedoch keineswegs erforderlich, daß man sich das Eisenchlorid besonders bereite, man löst vielmehr drei Theile Eisenoxydhydrat in 100 Theilen Salzsäure auf, filtrirt im bedeckten Trichter, und die Flüssigkeit ist fertig. Soll der Farbenton wärmer seyn, so verdoppelt oder verdreifacht man die Quantität des Eisenoxydhydrats.

Die anderen Farben kann man, wie schon gesagt, sammt und sonders aus dem Chlorkobalt erhalten, und zwar je nachdem man mehr oder weniger davon in Salzsäure auflöst. Aber auch hier ist man der besonderen Bereitung des Chlorkobalts überhoben; man bedient sich vielmehr des kohlensauren Kobaltoxyduls, in welcher Form

das Kobaltoxyd am gewöhnlichsten im Handel vorkommt, zur Auflösung in Salzsäure. Das Chlorid bildet sich auch hier wie beim Eisenoxyd gleichzeitig in der Auflösung.

Weniger passend ist hierzu das gleichfalls im Handel vorkommende schwarze Kobaltoxyd. Einmal löst sich dieß schwieriger in der Salzsäure auf, und zweitens enthält es stets eine beträchtliche Menge Hyperoxyd, so daß die Auflösung unter heftiger Chlorentwickelung erfolgt; auch bleibt wohl eine Partie Hyperoxyd ungelöst und geht im höchst fein zertheilten Zustand durchs Filter, was die Farbe der Auflösung nicht nur finster macht, sondern auch einen spätern Absatz zur Folge hat. — Man mag sich nun des einen oder des andern dieser Oxyde bedienen, immer müssen dieselben chemisch rein seyn, denn enthalten sie Eisen oder Nickel, so geben sie weder ein schönes Blau, noch ein schönes Roth.

Eine grüne Flüssigkeit gewinnt man, wenn man drei Theile kohlensaures Kobaltoxydul in 100 Theilen Salzsäure auflöst und filtrirt. Das so erhaltene Grün ist zwar sehr feurig, allein doch nicht kräftig genug, und zu sehr blaugrün, man setzt deßhalb einige Tropfen von der gelben Flüssigkeit hinzu. Um die Farbe noch dunkler zu machen, kann man gleich Anfangs etwas mehr kohlensaures Oxydul in der Salzsäure auflösen, doch darf dieß nicht so viel seyn, daß die Auflösung sich dem Dunkelblauen nähert, weil in diesem Falle durch Zusatz von Gelb die Farbe zwar dunkelgrün, aber etwas finster wird.

Eine blaue Flüssigkeit gibt, wie erwähnt, die Auflösung einer reichlicheren Quantität von kohlensaurem Kobaltoxydul in Salzsäure. Man erhält eine solche, wenn man sechs Theile kohlensaures Kobaltoxydul in 100 Theilen Salzsäure auflöst, die Auflösung darauf etwa zwei Minuten lang kocht, damit die in der Flüssigkeit zurückgebliebene Kohlensäure, oder, falls das Oxydul Hyperoxyd enthielt, das entwickelte Chlor entweichen kann. Ohne diese Vorsicht entwickelt sich sonst das eine oder andere noch im Thermometer und bildet Luftblasen. Nach dem Erkalten der gekochten Auflösung wird dieselbe filtrirt.

Weder diese noch die vorige Flüssigkeit darf mit Wasser verdünnt werden, weil sie sonst roth wird; überhaupt fällt sowohl Blau als Grün um so feuriger aus, je concentrirter die Salzsäure war. Sollen die Auflösungen gleichwohl verdünnt werden, so muß dieß durch Salzsäure geschehen.

Um eine violette Flüssigkeit zu erhalten, muß eine noch größere Quantität Orydul in Salzsäure aufgelöst werden. Folgende Verhältnisse geben die genannte Farbe: 34 Theile kohlensaures Kobaltorydul, 100 Theile Salzsäure, 5 Theile Wasser. Da hier eine beträchtlich größere Quantität Oxydulsalz im Spiele ist, so darf dasselbe nur nach und nach in die Salzsäure eingetragen werden, damit die Flüssigkeit nicht überbraust. Erst zuletzt wird das Wasser hinzugesetzt. Man sieht bei dem allmählichen Eintragen des Oxydulsalzes, wie das ursprüngliche Blau einen immer wärmeren Ton annimmt, bis es endlich violett wird. Der Zusatz einer kleinen Quantität Wasser befördert zuletzt den Uebergang in diesen Farbenton. So wie die vorige, wird auch diese Flüssigkeit vor dem Filtriren aufgekocht.

So wenig Schwierigkeiten die Bereitung der vorstehenden Farben verursachte, ebenso viel macht die Darstellung einer schönen und intensiv rothen Farbe. Die Kobaltsalze, welche hier allein anwendbar sind, haben nur in höchst concentrirten Auflösungen eine kräftige Farbe, und diese sticht dabei gewöhnlich ins finster Gelbrothe. Das Chlorkobalt macht hiervon zwar eine Ausnahme, jedoch nur in dem Falle, daß seine Auflösung freie Salzsäure enthält, und daß dieselbe sehr concentrirt ist. Wenn man demnach so lange kohlensaures Kobaltorydul in Salzsäure auflöst, bis die Flüssigkeit schön roth erscheint, so ist sie schon zu concentrirt, um als thermometrische Flüssigkeit gebraucht werden zu können. Um dem zu entgehen, darf man daher nur so viel kohlensaures Orydul darin auflösen, bis die Auflösung anfängt aus dem Violetten ins Rothe hinüber zu spielen. Von da ab muß man den Uebergang in Karmoisinroth durch vorsichtige Verdünnung mit Wasser bewerkstelligen. Man löst also nach und nach in 100 Theilen Salzsäure 45 Theile kohlensaures Kobaltorydul auf und verdünnt durch 25 Theile destillirtes Wasser. Die Flüssigkeit wird hierauf gekocht und filtrirt. Ich muß hierbei bemerken, daß alle diese Flüssigkeiten durchs Erwärmen vorübergehend blau werden, dieß ist schon der Fall bei der durch das Auflösen des Oxyduls erzeugten Wärme. Die eigentliche Nüance der Farbe erkennt man daher erst nach dem Erkalten der Flüssigkeit.

Somit lassen sich also alle Farben aus Kobalt- und Eisenchlorid darstellen; ich will indessen doch dreier anderer metallischer Pigmente gedenken, von denen das eine den Vorzug tiefer Dunkelheit, die beiden andern aber den einer feurigeren Nüance vor den bereits erwähnten voraus haben. Diese Farben sind Grün, Blau und Violett. Für

Grün kann man sich nämlich, wie ich schon Eingangs gedacht habe, anstatt des Chlorkobalts, des Chlorchroms bedienen, für Blau der Auflösung von essigsaurem Kupferoxyd in spirituösem Aetzammoniak, und für Violett einer Verbindung von essigsaurem Kobaltoxydul und essigsaurem Kali.

Die chromgrüne Flüssigkeit bereitet man folgendermaßen. Zunächst löst man nach und nach so viel kohlensaures Chromoxyd in Salzsäure auf, als diese aufzunehmen vermag. Darauf dampft man ab, bis die Masse mußig wird. Sie ist nach dem Erkalten trocken und hart. Hiervon löst man nun, bevor das Salz Feuchtigkeit angezogen hat, was sehr schnell geschieht, in 100 Theilen Weingeist von 90 Procent Tralles 25 Theile der vorbeschriebenen Salzmasse auf, setzt fünf Theile Salzsäure hinzu und filtrirt in einem bedeckten Trichter. Die Flüssigkeit ist tief dunkelgrün, sie läßt sich durch Zusatz von der blauen Kobaltflüssigkeit nüanciren.

Die schöne Farbe, welche man durch das Auflösen irgend eines Kupferoxydsalzes in Aetzammoniak erhält, ist, wie schon erwähnt, als thermometrische Flüssigkeit geradezu nicht zu gebrauchen, theils weil das in der Auflösung befindliche Doppelsalz in der Kälte herauskrystallisirt, theils weil eine reine ammoniakalische Flüssigkeit sich unter Null nur sehr wenig zusammenzieht. In einer gewissen Combination läßt sich indessen doch eine thermometrische Flüssigkeit auf diese Weise gewinnen. Essigsaures Kupferoxyd in Aetzammoniak aufgelöst ertheilt diesem nämlich schon bei sehr geringer Menge eine tief blaue Farbe, ohne daß das Salz in der Kälte herauskrystallisirt, und dieß letztere ist selbst dann nicht der Fall, wenn man das Ammoniak mit Weingeist versetzt. Da nun durch einen derartigen Versatz die Fähigkeit sich zusammenzuziehen auch unter Null hinreichend vergrößert wird, so eignet sich eine solche Flüssigkeit, ihrer schönen Farbe wegen, ganz besonders zum Füllen von Minimum- und Zimmerthermometern. Die Verhältnisse zur Bereitung dieser Flüssigkeit sind folgende: In einem Gemisch von 50 Theilen Aetzammoniak und 50 Theilen Weingeist von 90 Procent Tralles werden aufgelöst vier Theile essigsaures Kupferoxyd (sogenannter destillirter Grünspan). Die blaue Flüssigkeit wird darauf im bedeckten Trichter filtrirt und ist zum Füllen der Thermometer fertig. Diese, so wie alle übrigen der genannten Flüssigkeiten können nur in Gläsern mit eingeriebenen Stöpseln aufbewahrt werden, was wohl zu berücksichtigen ist.

Da es wünschenswerth war, auch anstatt der vorbeschriebenen violetten Flüssigkeit eine andere von noch brillanterem Tone zu er-

halten, so versuchte ich eine Auflösung des schönen Doppelsalzes aus essigsaurem Kobaltoxydul und essigsaurem Kali. Die Zerfließlichkeit dieses Salzes, besonders bei Ueberschuß von essigsaurem Kali, schien dasselbe für den vorliegenden Zweck vorzüglich geeignet zu machen, und da eine solche Auflösung in der That ebenso wenig wie die übrigen der vorbeschriebenen Flüssigkeiten bei 24° C. unter Null eine Veränderung ihres Aggregatzustandes erleidet, so empfiehlt sich dieselbe ihrer prachtvollen Farbe wegen gleichfalls als thermometrische Flüssigkeit. Sie ist hierzu außerdem um so mehr geschickt, als sich dieselbe viel weniger ungleichmäßig ausgedehnt oder zusammenzieht als andere Flüssigkeiten.

Die Darstellung derselben geschieht folgendermaßen: Man löst 50 Theile essigsaures Kali, 10 Theile essigsaures Kobaltoxydul in 50 Theilen destillirtem Wasser auf, und setzt der Auflösung einige Tropfen Aetzkalilauge hinzu. Der hierbei sich bildende Niederschlag löst sich beim Erwärmen der Flüssigkeit wieder auf, wonach man dieselbe filtrirt. Zur Bereitung des essigsauren Kobaltoxyduls löst man das kohlensaure Oxydul bei anhaltendem Kochen in concentrirter Essigsäure auf. Die Auflösung erfolgt nicht ganz leicht. Darauf dampft man die filtrirte Auflösung bis zur Krystallisation ab, oder man läßt die Flüssigkeit, zuletzt bei gelinder Wärme, vollständig eintrocknen.

Im Allgemeinen habe ich noch zu bemerken, daß die gelben, grünen und violetten Flüssigkeiten intensiv genug sind, um sogar in breiten Thermometerröhren angewendet werden zu können. Außerdem ist nicht zu übersehen, daß alle diese Flüssigkeiten eine geringere Ausdehnungs-Capacität haben als Weingeist. Dieß ist jedoch nicht hinderlich, sobald es nicht auf eine große Empfindlichkeit des Thermometers ankommt. Bei Minimum- und Zimmerthermometern kommt es hierauf nicht an, und kann daher die Kugel im Verhältniß zur Röhre immerhin etwas größer seyn. Auch läßt sich dieser Fehler gegen Weingeistthermometer sogar vollständig compensiren, indem die viel kräftigeren Farben der genannten Flüssigkeiten bedeutend engere Röhren erlauben, als gefärbter Weingeist.

Endlich will ich noch darauf aufmerksam machen, daß man beim Graduiren dieser Thermometer, eben sowohl wie bei den mit Weingeist gefüllten, sich nicht darauf beschränken darf, nur den Nullpunkt und etwa 30° C. über Null zu markiren, sondern daß man auch unter Null mindestens 10 Grad in einer Kältemischung nach einem Normalquecksilberthermometer abnehmen muß. Die Ausdehnung sowohl des Wein-

geistes als der obigen Flüssigkeiten ist nämlich durchaus keine gleichförmige. So wie sie in höheren Wärmegraden zunimmt, nimmt sie in niedrigeren, namentlich unter Null, bemerkbar ab. Die meisten Weingeistthermometer sind daher schon bei 8 bis 10 Grad unter Null falsch; es würden es also auch diejenigen werden, welche mit obigen Flüssigkeiten gefüllt sind, wenn sie nicht bei mindestens 10° unter Null markirt worden wären.

LXXV.

Verfahren baumwollene und halbwollene Gewebe mit Orseille zu färben und zu bedrucken; patentirt für Thomas Lightfoot, Chemiker in Broad-Oak-within-Accrington, Lancashire, am 3. Januar 1850.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, August 1850, S. 93.

Vorbereitung der baumwollenen oder einenen Gewebe für das Drucken oder Färben.

Dieselben werden zuerst theilweise gebleicht; man läßt sie nämlich 6 bis 7 Stunden lang in Wasser kochen, worin auf jedes Pfund des Gewebes 4 Loth krystallisirte Soda aufgelöst sind, worauf man sie in fließendem Wasser auswascht und dann in schwefelsäurehaltiges Wasser von 1° Baumé (= 1005 spec. Gew.) etwa eine Stunde lang einweicht; sie werden dann wieder im Fluß gewaschen, hierauf noch einmal wie vorher gelaugt und dann getrocknet, worauf man ihnen die für Türkischroth gebräuchlichen Oelbäder gibt.

Man löst hiezu auf jedes Pfund Zeug 1 Loth Potasche in 1 Pfd. 18 Loth Wasser von 30° Reaumur auf, versetzt diese Auflösung mit 5 Loth Olivenöl und mischt gut; mit diesem Oelbad werden die Zeuge in der Klotzmaschine getränkt, worauf man sie zwei bis drei Stunden liegen läßt und dann in einer Trockenstube aufhängt, worin die Temperatur im Verlauf von fünf bis sechs Stunden allmählich auf 48° Reaumur gesteigert wird; in dieser Trockenstube läßt man die Zeuge bis zum nächsten Morgen, wo man ihnen dann auf gleiche Weise ein zweites Oelbad, und wenn sie wieder aus der Trockenstube kommen, ein drittes Oelbad wie das erste gibt.

Die vierte Operation besteht darin, daß man die Zeuge zwei bis drei Stunden lang in Wasser von 35° Reaumur einweicht (1 Pfund 18 Loth Wasser auf 1 Pfd. Zeug), worauf man sie wie bei der ersten Operation im geheizten Raum trocknet.

Die fünfte bis zwölfte Operation sind bloße Wiederholungen der vierten.

Nach der zwölften Operation weicht man die Zeuge einen Tag und eine Nacht lang in eine Auflösung von Potasche ein, welche aus 3 Loth Potasche und 5 Pfd. Wasser auf jedes Pfund Zeug besteht. Diese Auflösung muß beim Eintauchen der Zeuge eine Temperatur von 35° Reaumur haben.

Die Zeuge werden nun ausgewunden, zwei- bis dreimal durch fließendes Wasser gezogen und dann im geheizten Raum getrocknet. Hierauf grundirt man sie mit essigsaurer Thonerde und passirt dann in heißem Wasser (um den nicht befestigten Mordant zu beseitigen).

Bereitung der Druckfarbe.

Man verdickt einen Aufguß von Orseille oder Persio (oder einen mit denselben bereiteten Lack) mit arabischem Gummi; die mit der Farbe bedruckten Zeuge werden 45 Minuten lang gedämpft (die erforderliche Zeit hängt von den andern aufgedruckten Dampffarben ab, denn zum Befestigen der Orseillefarben allein genügt eine kürzere Zeit.

Hierauf werden die Zeuge gewaschen und dann zum Beleben der Orseillefarbe (um das schöne Lilas hervorzubringen) durch eine alkalische Flüssigkeit von 1° Baumé passirt; hiezu dient eine Auflösung von Thonerde in Kali oder Natron, auch Kalkwasser, eine Auflösung von Potasche oder Soda, arsenikfaurem Alkali, oder eine Auflösung von Zinnoxyd in Aetznatron. — Wenn aber außer der Orseillefarbe noch andere Dampffarben aufgedruckt worden sind, welche durch solche alkalische Flüssigkeiten benachtheiligt würden, so unterläßt man jene Passage und überdruckt dagegen die Stellen, welche die Orseillefarben einnehmen, mit einer verdickten Auflösung von Thonerde in Aetznatron. Denselben Zweck erreicht man (ohne alkalische Passage) auch, wenn man die Orseillefarbe schon vor dem Aufdrucken mit Bittererde (Magnesia) vermischt; man nimmt beiläufig 1½ Pfd. frisch bereitete (abgetropfte) kohlensaure Bittererde oder 24 Loth gebrannte Bittererde auf 10 Pfd. Druckfarbe. [34]

[34] Das Vermischen der Orseille-Druckfarbe mit Bittererde, um die alkalische Passage zu umgehen, ist besonders bei seidenen und wollenen Zeugen vortheilhaft.

Vorbereiten und Bedrucken der halbwollenen Gewebe.

Die aus Baumwolle und Wolle gemischten Gewebe werden eben so wie die rein baumwollenen mit Oelbeizen vorbereitet und gerade so mit Orseille-Dampffarbe bedruckt.[35]

Färben der mit Oelbeize vorbereiteten baumwollenen oder halbwollenen Gewebe.

Die geölten baumwollenen oder halbwollenen Gewebe werden mit Orseille gerade so gefärbt wie bisher die seidenen und wollenen Zeuge, mit dem Unterschied, daß man in die Flotte eine Auflösung von Thonerde in Aetznatron bringt; man verwendet 4 Loth Thonerdenatron von 17° Baumé auf 1 Pfd. Persio von gewöhnlicher Güte. Das Thonerdenatron kann man auch durch eine Auflösung von Zinnoxyd in Aetznatron ersetzen.

LXXVI.

Ueber die Bereitung der Schmierseife mittelst Soda; von J. G. Gentele, Fabrikant in Stockholm.

Die Darstellung der Schmierseife ist in Dr. Knapp's chemischer Technologie Bd. I S. 367 genau beschrieben; ich theile im Folgenden über die Bereitung dieser Seife, welche bis jetzt fast nur in den Seestädten des nördlichen Europa's fabricirt wird, einige Versuche mit, welche dahin zielten, bei ihrer Darstellung Soda anzuwenden, weil es gewiß vortheilhaft wäre, nicht auf die stets im Preise steigende Potasche beschränkt zu seyn.

Ich versuchte zuerst direct, welches Product man erhält, wenn man das Kali in der Schmierseife durch Natron ersetzt. Es wurden 2 Pfd.

---

[35] Der Zweck des Patentträgers ist offenbar, Broquette's Vorbereitung (Animalisirung) der baumwollenen Kette halbwollener Gewebe mittelst Eiweißstoffs, Caseins oder Blutfibrins, durch die leichtere und wohlfeilere Behandlung (der baumwollenen Kette oder des fertigen halbwollenen Gewebes) mit den Oelbeizen für Türkischroth zu ersetzen, wodurch dasselbe Resultat erzielt wird, jedoch nur für glatte Böden und solche Muster welche keine weißen Stellen enthalten.

A. d. R.

2 Loth = 66 Thln. guter Schmierseife von Hanföl, mit Kochsalz ausgesalzen, die Mutterlauge abgetrennt, einmal geschliffen und zu einem Seifenleim von 2 Pfd. 11 Loth = 75 Thln. aufgelöst. Diese Seife war nun ein grünlicher Brei, der auf einer Glasplatte zu einer festen Masse erstarrte, welche undurchsichtig wurde. Bei Zusatz von Wasser unter Wiederaufwärmung bis die Masse 2 Pfd. 18 Loth = 82 Thln. wog, wurde sie weicher, blieb beim Erstarren noch ziemlich dick, wurde aber nachher trüb und darauf wieder weicher. Mit noch mehr Wasser bis auf 3 Pfd. 2 Loth = 98 Theilen verdünnt, erstarrte die Masse zu einer durchsichtigen Gallerte, welche aber nicht mit der eigentlichen Schmierseife zu vergleichen war, da diese zwar weich, jedoch bei gehöriger Consistenz nicht gallertartig ist.

Auf dieselbe Art wie bei der Bereitung der Schmierseife wurde nun Hanföl mit Aetznatron direct verseift, aber bei keinem Wassergehalt nahm die Seife die Form der Schmierseife an; bei geringem Wassergehalt wurde sie nach dem Erstarren trübe, bei größerem blieb sie zwar klar, erstarrte aber zu einer dünnen elastischen Gallerte. Bei beiden Versuchen überzeugte ich mich auch, daß das Trübewerden weder von anhängendem Salz noch von überschüssiger Lauge herrührt.

Es ergibt sich also, daß bei Bereitung der Schmierseife das Natron keineswegs das Kali ersetzen kann. Es wurde nun weiter untersucht, wie sich Gemenge beider Seifen mit dem nöthigen Wassergehalt verhalten.

Zu diesem Behufe wurden 2 Pfd. von den 3 Pfd. 2 Loth Seife, welche zu dem ersten Versuche gedient hatten und nun ein Natronseifenleim waren, abgewogen. Diese 2 Pfd. entsprechen 1 Pfd. 13⅓ Loth der ursprünglichen Kali-Schmierseife = 43¼ Theilen; zu ihr wurden gesetzt 2 Pfd. = 64 Thln. unzersetzter Kali-Schmierseife und im Kochen gemischt. Die Mischung erhielt erst beim Abdampfen auf 3 Pfd. 16 Loth oder 112 Theile eine befriedigende Consistenz und die Eigenschaften einer guten Schmierseife. Es war somit ausgemacht, daß eine Mischung beider Alkalien zur Erzeugung von Schmierseife tauglich ist, und beschlossen, Versuche in größerem Maaßstab darüber anzustellen.

Im vorhergehenden Versuche hatte man angewendet:

43⅓ Kaliseife, vorher in Natronseife verwandelt;
64 Kaliseife;

107⅓; man erhielt von diesen 107⅓ Theilen 112 Theile Kalinatron-Schmierseife, welche die Consistenz der Kaliseife hatte, woraus hervorgeht, daß die Kalinatron-Schmierseife wasserhaltiger seyn und doch die gleiche Consistenz haben kann wie gewöhnliche Schmierseife.

Die Alkalinität, d. h. die Sättigungscapacität beider Alkalien in der Mischung verhielt sich wie 2 Natron zu 3 Kali, woraus hervorgeht, daß man eine Mischung der Alkalien anwenden kann, wobei 2 Theile des Oels durch Natron und 3 Theile durch Kali verseift werden.

Resultate zweier Versuche im Großen.

I. 1440 Pfd. Potasche à 52° Descroiz. = 74880° Descroiz.
460 Pfd. krystallisirte Soda à 36° = 16560° „
Beider Alkalinitäten verhalten sich wie 5,5 : 1.
Kalk, die erforderliche Menge.
Die Laugen verseiften:
3564 Pfd Hanföl, das Oel jedoch gemessen, und sein Gewicht per Volum gleich dem des Wassers angenommen, wie es in der Fabrik zur Vergleichung der Sudresultate üblich war. Durch Multiplication der Pfundzahl mit dem spec. Gewicht des Oels erhält man das richtige Gewicht.
60 Pfd. Oelsäure der Stearinsäurefabriken. Diese 60 Pfd. Oelsäure wurden nachgegeben, um einen vorhandenen Alkali-Ueberschuß rasch wegzuschaffen.
Man erhielt 8850 Pfd. schöner Schmierseife.

II. 1420 Pfd. Potasche à 52° Descroiz. = 73840° Descroiz.
970 Pfd. krystallisirte Soda à 36° = 34920° „
Beider Alkalinitäten verhielten sich wie 2,1 : 1.
Die Lauge verseifte:
3753 Pfd. Hanföl, berechnet wie oben;
40 Pfd. Talg;
102 Pfd. Oelsäure;
und lieferte 9720 Pfd. Schmierseife von ganz richtiger Beschaffenheit.

Nun lassen sich folgende Vergleiche anstellen:

1,000 Hanföl geben Seife mit Potasche 2,283 — 2,350;
nach Versuch I mit Potasche und Soda 2,442;
nach Versuch II deßgleichen . . . . 2,498.

Es ist also offenbar vortheilhaft, bei der Fabrication der Schmierseife außer der Potasche auch Soda anzuwenden; man sieht, daß im letzten Versuch 2 Thle. des Fetts durch Kali und 1 Thl. durch Natron verseift wurden.

Ich bemerke noch, daß das Sodasalz (sel de soude) wie es im Handel vorkommt, zu diesem Zweck nicht anwendbar ist, weil es in der Regel soviel Kochsalz enthält, daß dasselbe eine theilweise Scheidung der Seife veranlaßt, so daß man sie nicht klar erhalten kann; man muß sich daher auf die Anwendung der krystallisirten Soda beschränken.

Wird bei Bereitung der Schmierseife zugleich Talg oder Thran angewendet, so ist das Product etwas wasserhaltiger und härter. Ge-

wöhnlich benutzt man diesen Umstand im Sommer, um der Schmierseife die härtere Consistenz zu verleihen. Talg ist aber verhältnißmäßig stets theurer als Hanföl, und die Thranseife ist bekanntlich nicht von ihrem eigenthümlichen Geruch zu befreien, welcher auch der mit ihr gereinigten Wäsche hartnäckig anhängt. Wendet man nun zur Verseifung außer der Potasche auch Soda an, so kann man den Talg entbehren, und erhält doch eine (geruchfreie) Seife von großer Festigkeit, die man noch dadurch erhöhen kann, daß man aus der Seifenmasse 1 bis 2 Proc. mehr Wasser verdunstet, als zur gewöhnlichen Consistenz erforderlich ist.

LXXVII.

Chemische Analyse des Humus und über die Rolle des Düngers bei der Ernährung der Pflanzen; von E. Soubeiran. (Eine von der Ackerbau-Gesellschaft zu Rouen gekrönte Preisschrift.)

Aus dem Journal de Pharmacie, Juli 1850, S. 5.

(Schluß von Seite 73 in diesem Bande des polytechn. Journals)

Zweiter Theil. — Analyse einiger Düngerarten.

Dieser zweite Theil meiner Abhandlung entspricht minder streng der gestellten Preisfrage, ist ihr jedoch durchaus nicht fremd. Ein Dünger ist nämlich ein zusammengesetztes Nahrungsmittel, dessen Bestandtheile alle zu demselben Zwecke beitragen — zur Ernährung der Pflanzen. Der Humus ist unter ihnen das eigentliche Nahrungsmittel; er steht aber nebenbei unter dem Einfluß der ihn begleitenden Substanzen, welche entweder zu seiner Erzeugung beitragen, oder ihn in den Zustand der Auflöslichkeit versetzen, ohne welchen er nicht absorbirt werden kann.

Dieser zweite Theil meiner Arbeit, welcher nur eine praktische und specielle Anwendung zu gestatten scheint, hat indessen auch an allgemeinem Interesse gewonnen. Ich werde nämlich nachweisen, daß man bisher ein fehlerhaftes Verfahren zur Stickstoffbestimmung einschlug, deßhalb fehlerhafte Analysen und eine unrichtige Aequivalententafel der verschiedenen Düngerarten erhielt. Ferner, daß man den Zustand, in

welchem sich der Stickstoff im Dünger befindet, nicht genugsam in Betracht gezogen hat, indem es keineswegs gleichgültig ist, ob er sich darin im Zustand fäulnißfähiger thierischer Materie oder in Form ammoniakalischer Salze, und zwar entweder auflöslicher Salze oder als phosphorsaure Ammoniak-Bittererde befindet. Dieser Umstand wurde bloß von Hrn. Jacquemont bei der Analyse des Staubmists (der Poudrette) berücksichtigt; ein Fehler in der Analyse führte ihn aber auf irrige Folgerungen.

Ich werde noch einmal darthun, daß es ein großer Fehler ist, den Werth eines Düngers durch seinen Stickstoffgehalt ausdrücken zu wollen, und daß die nach diesem Principe aufgestellten Aequivalente einander durchaus nicht entsprechen. Es ist vielmehr nothwendig, die salzigen Bestandtheile, die Ammoniaksalze und ihre eigenthümliche Zusammensetzung, die thierische Materie und ihre mehr oder weniger veränderliche Natur zu berücksichtigen. Daß die Gegenwart des Humus, dieses wesentlich conservirenden Körpers, wichtig ist um die Zersetzung der fäulnißfähigen Substanzen zu mäßigen, die physische Beschaffenheit des Bodens zu verbessern, das Ammoniak zu fixiren, und der Pflanze eine substanzielle Nahrung zu geben, habe ich bereits auseinandergesetzt.

Nach der Theorie ist der beste Dünger derjenige, welcher zugleich eine gewisse Menge von auflöslichen, erdigen oder alkalischen Salzen, Ammoniaksalzen, ferner stickstoffhaltiger thierischer Materie (die durch ihre langsame Zersetzung jeden Tag ein gewisses Maaß kohlensauren Ammoniaks liefert), überdieß schon gebildeten Humus und in Umwandlung begriffenes Pflanzengewebe enthält. Alle diese Stoffe sind, besser als irgendwo anders, im gegohrenen landwirthschaftlichen Dünger (Stalldünger) vereinigt, und geben ihm einen unbestreitbaren Vorzug vor allen andern Düngerarten.

Bei der Düngeranalyse sind sonach dreierlei Hauptbestandtheile zu ermitteln: die Menge des Humus oder der Materie, welche ihn zu bilden fähig ist; die Art und Menge der Salze; die Menge der stickstoffhaltigen Materie.

Ehe ich die Zusammensetzung der von mir analysirten Dünger mittheile, muß ich das von mir befolgte analytische Verfahren beschreiben.

Bestimmung des Stickstoffs. — Diese erstreckt sich auf den Stickstoff der thierischen Materie und denjenigen der Ammoniaksalze. Der Stickstoffgehalt der thierischen Materie läßt sich nach dem Ver-

fahren von Varrentrapp und Will bestimmen, wobei man das Ammoniak, statt es als Platinsalmiak zu fällen, durch eine Säure sättigen kann.

Hinsichtlich des Stickstoffs der Ammoniaksalze muß man unterscheiden zwischen demjenigen der auflöslichen Salze, die man durch Wasser ausziehen kann, und demjenigen der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde, eines schwerlöslichen Salzes, welches vorzugsweise im Erdreich zurückbleibt und von der Pflanze nur allmählich und je nach ihrem Bedarf aufgesogen wird. Der Versuch hat sich also zuerst auf das Waschwasser des Düngers zu erstrecken, worauf man den ausgewaschenen Dünger mit salpetersäurehaltigem Wasser in Berührung bringt, um auch die phosphorsaure Ammoniak-Bittererde aufgelöst zu erhalten. Die beiden Flüssigkeiten werden übrigens nach derselben Methode behandelt. Es sey z. B. der Stickstoffgehalt der Ammoniaksalze des Staubmists von Montfaucon zu bestimmen.

Ein erster Versuch ergab, daß 100 Thle. desselben bei 80° R. Temperatur 28 Thle. Wasser verlieren.

Man nimmt nun 100 weitere Gramme Staubmists, bringt sie in ein tarirtes Gefäß und rührt sie darin mit so viel Wasser an, daß ein weicher Teig entsteht; hierauf gießt man portionenweise Salpetersäure hinzu, soviel daß die Flüssigkeit nach zwölfstündiger Berührung stark sauer bleibt. Man setzt nun Wasser zu, um 400 Gramme Flüssigkeit (nämlich: Wasser des Staubmists 28 Gr., Salpetersäure und Wasser 372 Gr.) voll zu machen, rührt um und läßt absetzen. 100 Kubikcentimeter dieser Flüssigkeit repräsentiren 25 Gramme Staubmist.

Man gießt 200 Kubikcentim. Flüssigkeit ab und bringt sie in einen graduirten Probecylinder, setzt concentrirte Auflösung von neutralem essigsaurem Blei hinzu, bis sich kein Niederschlag mehr bildet, und dann noch so viel Wasser, bis 300 Kubikcentimeter voll sind. Man filtrirt 200 Kubikcentimeter ab, welche 33,3 Staubmist darstellen und gießt in diese Flüssigkeit so viel concentrirte Auflösung von kohlensaurem Kali, daß sie eine sehr deutliche alkalische Reaction behält; es entsteht ein weißer Niederschlag. Das Ganze, Flüssigkeit und Niederschlag, bringt man durch die Tubulatur in eine gläserne Retorte, welche nur zum dritten Theil davon angefüllt werden darf. Diese Retorte muß mittelst einer Weingeistlampe erhitzt werden können. Man steckt ihren Hals in ein Cylinderglas, worin sich 10 Kubikcentimeter nicht rauchender Salzsäure von bekanntem Gehalt befinden, welche man mit ihrem acht- bis zehnfachen Volum Wassers verdünnte. Der Hals der Retorte taucht so

in die Säure, daß keine Blase sich entwickeln kann, ohne durch sie hindurch zu treten. Gegen das Ende der Operation läßt man den Hals der Retorte nur sehr wenig mehr in die saure Flüssigkeit reichen; auf diese Weise steigt, wenn sich ein luftverdünnter Raum zu bilden beginnt, die Flüssigkeit ein wenig in dem Hals auf; bald dringt aber wieder eine Luftblase hindurch und stellt das Gleichgewicht her.

Mittelst einer Weingeistlampe läßt sich das Kochen der Flüssigkeit leicht reguliren. Nach einer halben Stunde hat die Flüssigkeit in der Retorte ihr Ammoniak vollständig verloren. Man trennt nun die Retorte von dem Cylinderglas so, daß von der Säure nichts verloren geht. Man steckt den Retortenhals in ein Gefäß, welches etwas Wasser enthält; dieses steigt in dem Maaß, als die Retorte erkaltet, in ihrem Hals auf, und wenn es die Höhe erreicht hat, bis zu welcher die Säure während der Destillation gestiegen war, so hebt man die Retorte höher, um wieder Luft eintreten zu lassen. Diese Operation wiederholt man dreimal mit neuem Wasser und gießt dann, wenn alle diese Flüssigkeiten vereinigt sind, noch Wasser hinzu, bis 500 Kubikcentimeter voll sind.

Von dieser Flüssigkeit nimmt man 50 Kubikcentimeter, bringt sie in ein Glasgefäß, setzt einige Tropfen Lackmustinktur hinzu und sättigt sie, indem man mittelst des Gay-Lussac'schen Maaßgläschen (burette) eine klare Auflösung von Zuckerkalk von bekanntem Gehalt tropfenweise hineinfallen läßt. Da man nur den zehnten Theil der Säure anwandte, so muß man die abgelesene Anzahl von Abtheilungen mit 10 multipliciren. Diese von Péligot vorgeschlagene acidimetrische Flüssigkeit ist äußerst bequem, weil sie eine Auflösung von ätzendem Alkali darstellt, dessen Sättigungsvermögen durch die Luft nicht verändert wird, und vor den kohlensauren Alkalien den Vorzug hat, den Sättigungspunkt auf das Schärfste zu bezeichnen.

Bestimmung der phosphorsauren Salze. — Ich bediente mich der Fresenius'schen Methode in Verbindung mit der Raewsky'schen, um die Menge der phosphorsauren Salze zu bestimmen; denn die Düngerasche enthält fast immer ein Gemenge von Thonerde und Eisenoxyd, was ihre Analyse erschwert. Ich habe indessen seit Veröffentlichung dieser Arbeit durch directe Versuche gefunden, daß jene Methoden ein zu niedriges Resultat geben — die Raewsky'sche, weil sich immer etwas phosphorsaure Thonerde bildet, welche durch das mangansaure Kali nicht entdeckt wird, und die Fresenius'sche, weil ein Theil der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde in den Flüssigkeiten aufgelöst

bleibt. Die Folge davon ist, daß das Verhältniß der phosphorsauren Salze bei allen Bestimmungsweisen etwas zu gering ausfällt. Uebrigens hat mich von allen bis jetzt bekannt gewordenen Methoden keine befriedigt. Ein verlässiges Verfahren zur Bestimmung der phosphorsauren Salze muß erst noch ermittelt werden.

Es scheint mir bequemer, die Phosphorsäure stets in Form von phosphorsaurem Knochensalz aufzuführen. Dieß ist ihr gewöhnlicher Zustand im Boden und in den Gewächsen; obgleich die Zusammensetzung dieses Salzes nicht durchaus constant ist, so entfernt sie sich doch immer nur sehr wenig von derjenigen, welche Raewsky für den phosphorsauren Kalk $3CaO + PO^5$ fand.

Poudrette oder Staubmist von Montfaucon.

Mir sind nur zwei Analysen desselben bekannt. Die eine ist von Bousſingault und Payen, welche den Stickstoffgehalt im feuchten Staubmist zu 1,56 Procenten angeben (im trocknen 2,67 Proc.); die andere Analyse ist von Jacquemont, welcher den Stickstoff in Form von schwefelsaurem Ammoniak bestimmte und behauptet, die Hälfte desselben befinde sich im Zustand von Ammoniaksalzen im Staubmist, während die andere Hälfte der thierischen Materie angehöre. Die Salze seyen hauptsächlich phosphorsaures Ammoniak, phosphorsaurer Kalk und kohlensaures Ammoniak. Letzteres betrage $^7/_8$ der Ammoniaksalze. Hier obwaltet offenbar ein Irrthum, welcher in Jacquemont's analytischem Verfahren seinen Ursprung hat; er betrachtete nämlich alles Alkali, welches sich während der Erhitzung des Staubmists von 200 bis 240° R. entwickelte, als im Zustand von kohlensaurem Ammoniak präexistirend; dasselbe entsteht aber, wie ich zeigen werde, großentheils erst durch doppelte Zersetzung des im Staubmist reichlich vorhandenen kohlensauren Kalks und der verschiedenen Ammoniaksalze.

Ich stellte meine Versuche mit Staubmist an, welchen ich mir im Monat October 1847 selbst in Montfaucon holte, wo ich ihn von einem gewöhnlichen Haufen nahm, von welchem eben auf die Wägen der Landleute aufgeladen wurde. Derselbe war noch warm. Ich brachte ihn in ein verschlossenes Gefäß und nahm ihn am andern Tag in Arbeit.

Ein bekanntes Gewicht wurde so lange in einem auf 36° R. erwärmten Trockenbehälter gelassen, bis er nichts mehr an Gewicht verlor. Der Verlust, welcher als bloß von Wasser herrührend betrachtet werden kann, betrug 28 Procente.

Der Montfaucon'sche Staubmist enthielt im feuchten Zustand, wie er an die Käufer abgeliefert wird, in 100 Theilen:

	Stickstoff.	Ammoniak.
in der thierischen Materie	1,18	1 440
in der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde	0,36	0,440
in den auflöslichen Ammoniaksalzen . .	0,24	0,293
	1,78	2,173

Von kohlensaurem Ammoniak enthält der Staubmist nur wenig.

Man wird bemerken, daß die Stickstoffmenge, welche ich im Staubmist fand, von der Angabe Bouſſingault's und Payen's wenig abweicht; das Resultat dieser Chemiker bedarf einer Correction, denn sie berücksichtigten weder die Verflüchtigung des im Staubmist präexistirenden kohlensauren Ammoniaks, noch denjenigen Antheil dieses Salzes, welcher bei der Doppelzersetzung der Ammoniaksalze und des kohlensauren Kalks entsteht. Ich habe eine größere Differenz hinsichtlich des Wassers gefunden; allein der Staubmist ist hierin sehr verschieden. Bouſſingault und Payen fanden 49 Proc. Wasser. Ich fand in einer vom Haufen zu Montfaucon, aber zu einer andern Zeit genommenen Probe 32 Procent.

100 Theile trockenen Staubmists hinterließen 59,5 Asche (43 Proc. des als feucht angenommenen Staubmists). Diese Asche enthielt in 100 Theilen:

auflösliche alkalische Salze	1
kohlensauren Kalk	9
schwefelsauren Kalk	9
Phosphorsäure (in Form von Salzen) . . .	8

100 Thle. Staubmistasche rühren von 232 Thln. frischen Staubmists her, welche 15,30 phosphorsaure Ammoniak-Bittererde enthalten, worin 4,28 Phosphorsäure. Von den 8 Thln. Phosphorsäure gehören sonach 4,28 der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde an und 3,72 anderen phosphorsauren Salzen, welche letztere 8,1 phosphorsaures Knochensalz repräsentiren.

Der Staubmist, wie er den Landwirthen am 6. Novbr. 1847 geliefert wurde, bestand aus:

Wasser	280
organischer Materie	290
auflöslichen alkalischen Salzen	4,3
kohlensaurem und schwefelwasserstoffsaurem Ammoniak	unbestimmte Menge.
kohlensaurem Kalk	38,7
schwefelsaurem Kalk	38,7
phosphorsaurer Ammoniak-Bittererde	65,5
phosphorsauren Salzen, als Knochensalz berechnet	34,6
erdigen Substanzen	248,2
	1000,0.

Ich habe oben das Verhältniß der verschiedenen stickstoffhaltigen Substanzen im Staubmist angegeben; dasselbe ist bei der Beurtheilung eines Düngers von hoher Wichtigkeit, weil diese Substanzen eine sehr verschiedene Wirkung haben. Die auflöslichen Ammoniaksalze werden nämlich schnell aufgesaugt, können aber durch Regenfälle großentheils weggeführt werden. Die phosphorsaure Ammoniak-Bittererde ist von günstiger Wirkung, was durch Bouffingault's Versuche außer Zweifel gestellt wurde; sie verdankt dieselbe ihrer geringen Auflöslichkeit und der langsamen Zersetzung, welche vielleicht die kalkartigen Bestandtheile des Bodens veranlassen. Thierische Materie ist im Staubmist wenig vorhanden und seine kräftige Zersetzung beginnt kaum vor dem Monat Mai, zu welcher Zeit der Staubmist seinen Reiz auffallend erneuert.

Der Staubmist ist den Ansichten von Liebig günstig, welcher die Wirkungen der Düngerarten größtentheils den salzigen Bestandtheilen zuschreibt; eine wesentliche Eigenschaft aber fehlt ihm — die Nachhaltigkeit der Wirkung. Die vegetabilisch-organische Materie mangelt ihm. Auch reicht er zum aufeinanderfolgenden Anbau mehrerer Ernten nicht hin, denn der Boden wäre, wenn man nicht Stalldünger auf ihn folgen ließe, bald erschöpft.

Landwirthschaftlicher Stalldünger.

Hr. Philippar, damals Professor an der Schule zu Grignon, überschickte mir eine Portion Dünger von einem Haufen, den man eben auf die Felder zu führen im Begriff war. Es war dieß ein fertiger Stalldünger, der jedoch bei weitem noch nicht in dem Zustande vorgeschrittener Zersetzung war, wo ihn die Landwirthe schwarze Butter (beurre noir) benennen. Er wird in Grignon durch Vermengung des Mistes aus Pferde-, Rindvieh-, Schaf- und Schweineställen be-

reitet. Man häuft ihn in einen rechteckigen Haufen auf, der von Zeit zu Zeit mit flüssigem Dünger (purin) begossen wird.

Der Mist verliert beim Trocknen 69,4 Proc. an Gewicht; 100 Theile frischen Düngers repräsentiren sonach 30,6 trockenen Düngers, und 100 Thle. trockenen Düngers werden aus 326 Theilen frischen Düngers erhalten.

Um den Stickstoffgehalt in den Ammoniaksalzen kennen zu lernen, wurden 500 Gramme frischen Düngers mit Wasser behandelt, welches mit Salpetersäure angesäuert war; man hatte also:

Wasser und Säure	1,000 Gramme
Wasser des Düngers	347 „
Wasser	1,347 Gramme

6000 Kubikcentimeter dieser Flüssigkeit, welche 222 Gramme frischen Düngers repräsentirten, wurden mit essigsaurem Blei behandelt; die gesammte Flüssigkeit wurde auf 800 Kubikcentimeter gebracht. Das Ammoniak wurde in 400 Kubikcentimet. dieser Flüssigkeit, welche 111 Gramme frischen Düngers repräsentiren, durch kohlensaures Kali ermittelt. Der Versuch ergab 0,257, oder auf 100 Thle. 0,231 Thle. Stickstoff.

Hierauf wurde das Ammoniak im ausgewaschenen Dünger gesucht. Er ergab für die auflöslichen Ammoniaksalze 0,167 Stickstoff auf 100 Theile Düngers.

Das Resultat ist mithin für 100 Thle. frischen Düngers:

Stickstoff der auflöslichen Ammoniaksalze	0,167
Stickstoff der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde . .	0,064
	0,231

Um die Stickstoffmenge in der thierischen Materie kennen zu lernen, wurden 500 Gramme frischen Düngers ausgetrocknet und dann mit Wasser und Salpetersäure, essigsaurem Blei u. s. f. behandelt. Die Menge des gefundenen Stickstoffs belief sich für 100 trockenen Düngers auf 0,52.

Derselbe trockene Dünger wurde vermittelst der Mischung von Kalk und Natron analysirt. Er lieferte für 100 Thle. 4,292 Stickstoff. Zieht man hievon den Stickstoff der Ammoniaksalze ab, so erhält man 4,292 — 0,52 = 3,772 Stickstoff der thierischen Materie. Im feuchten Dünger beträgt dieß nur 1,16 Proc.

100 Thle. frischer Dünger von Grignon enthielten folglich:

Stickstoff der thierischen Materie	1,160
„ der auflöslichen Ammoniaksalze	0,167
„ der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde . .	0,064
Gesammtbetrag des Stickstoffs	1,391

100 Thle. frischen Düngers enthalten, wie bemerkt, 69,4 Theile Wasser; 100 Theile trockenen Düngers hinterließen 40 Theile Asche; demnach repräsentiren 100 Thle. Asche 250 Thle. trocknen und 791 Thle. frischen Düngers. 100 Thle. dieser Asche enthielten:

auflösliche alkalische Salze	6
kohlensauren Kalk und kohlensaure Bittererde .	12
schwefelsauren Kalk	9
Phosphorsäure	4,20

100 Thle. Düngerasche erhält man von 791 Thln. frischen Düngers, welche 9,1 phosphorsaure Ammoniak-Bittererde enthalten, worin 2,54 Phosphorsäure. Von den 4,20 Phosphorsäure, welche in der Asche gefunden wurden, gehören folglich 2,54 der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde an; der Rest, nämlich 1,66, repräsentirt 3,61 phosphorsaure Kalkerde.

Der frische Dünger von Grignon war mithin in 1000 Theilen zusammengesetzt aus:

Wasser	694
organischen Materien	192
auflöslichen alkalischen Salzen . . .	8,75
kohlensaurer Kalk- und Bittererde . . .	17,50
schwefelsaurem Kalk	13,13
phosphorsaurer Ammoniak-Bittererde . .	11,50
phosphorsauren Salzen, hauptsächlich phosphorsaurem Kalk	4 65
erdigen Substanzen	66,47
	1000,00

Der Stickstoff beträgt 13,91 und vertheilt sich wie folgt:

Stickstoff der auflöslichen Ammoniaksalze . .	1,67
„ der phosphorsauren Ammoniak-Bittererde	0,64
„ der organischen Materie	11,60
	13,91

Dieser Grignon'sche Dünger war nach vorstehenden Resultaten bei weitem gehaltreicher als der von Bouſſingault und Payen als Typus aufgestellte, welcher im feuchten Zustande 0,41 Proc. Stickstoff und in der That auch 10 Proc. mehr Wasser enthielt als der von mir analysirte. Es ist aber nicht anders möglich, als daß Dünger verschiedenen Ursprungs oder in verschiedenen Zuständen ihrer Gährung

auch die verschiedenartigste Zusammensetzung zeigen. Es ist aber auch zu beachten, daß das von jenen Chemikern befolgte analytische Verfahren die Stickstoffmenge zu gering ergeben mußte. Ich finde nämlich bei meinen Versuchen den Stickstoff der Ammoniaksalze im frischen Dünger = 0,231 Proc.; nach dem Trocknen desselben Gewichts Dünger sinkt das Verhältniß auf 0,16, also auf $^3/_5$ herab. Ich habe gezeigt, daß diese Differenz Folge der Zersetzung der Ammoniaksalze durch den kohlensauren Kalk ist. Ich kann zwar nicht sagen, wie stark dieser Verlust bei dem von jenen Chemikern analysirten Dünger war; doch war er immerhin von einer Bedeutung, wodurch sich das Aequivalent aller andern Düngerarten niedriger stellt. Wie ich schon oben bemerkte, fand diese Zersetzung der Ammoniaksalze auch bei dem Staubmist statt; es leuchtet ein, daß sie bei allen gegohrenen Düngern vorkommt. Daraus folgt, daß die von jenen Chemikern aufgestellte Aequivalententafel in mehreren Theilen abgeändert werden muß. Ich möchte sie lieber ganz aufgegeben wissen, oder vielmehr sie nur als ein Verzeichniß der in den Düngerarten enthaltenen relativen Stickstoffmenge beibehalten sehen. Sie würde dadurch einen großen Theil der ihr bisher beigelegten Wichtigkeit verlieren, dagegen wäre aber auch nicht mehr zu befürchten, daß sie zu nachtheiligen Irrthümern Anlaß gäbe. Denn der Stickstoff ist nur einer von den nützlichen Bestandtheilen des Düngers, und der Werth eines Düngers wird nicht bloß durch seinen Stickstoffgehalt bestimmt, sondern auch die Form, in welcher der Stickstoff in ihm enthalten ist, kann vom größten Einfluß seyn. Derselbe wirkt nicht auf gleiche Weise, wenn er Bestandtheil einer fäulnißfähigen organischen Materie ist, oder sich im Zustand eines Salzes befindet; auch können die Ammoniaksalze hinsichtlich ihrer Kraft, ihrer Nachhaltigkeit und ihrer vortheilhaften Wirkung bei weitem nicht auf gleiche Stufe miteinander gesetzt werden.

Pferdefleisch.

Das von mir analysirte Pferdefleisch kam aus der Abdeckerei zu Aubervelliers. Die in Viertel gehauenen Pferde werden in geschlossenen Gefäßen der Einwirkung des Dampfs unter einem Druck ausgesetzt, welcher den atmosphärischen übersteigt. Das Fett scheidet sich hiebei ab, zu gleicher Zeit aber erfährt das Fleisch eine Art Auswaschung, durch welche ihm der größte Theil seiner Salze entzogen wird.

100 Thle. käufliches trockenes Fleisch verloren durch Austrocknen bei 80° R. 10 Procent.

Der Stickstoffgehalt wurde mittelst der Varrentrapp-Will'schen Methode bestimmt. Er betrug in dem bei 80° R. getrockneten Fleische 14,7 Proc.; im käuflichen Fleische 13,23 Proc. Die vom letztern hinterlassene Asche betrug 5,22 Proc. Diese Asche enthielt 46 Proc. phosphorsauren Kalk; dieser große Knochensalzgehalt erklärt sich dadurch, daß die Knochen der kleinen Thiere, der Hunde, Katzen, nach dem Kochen mit dem Fleische vermengt bleiben.

Die Zusammensetzung des käuflichen gekochten Pferdefleisches von Aubervilliers ist:

Wasser	10
thierische Materie	84,78
phosphorsaures Knochensalz	2,40
erdige Substanz	2,82

Das Pferdefleisch ist ein kalter Dünger, weil es sehr wenig alkalische Salze enthält und Ammoniaksalze ihm durchaus fehlen. Gemeinschaftlich mit Ammoniaksalzen oder Staubmist angewandt, würde es wirksamer seyn.

Pferdeblut.

Das von mir analysirte Pferdeblut war aus der Abdeckerei zu Aubervilliers. Das in Kufen aufgefangene Blut wird daselbst mittelst eines Dampfstroms zum Gerinnen gebracht und dann an der Luft getrocknet.

Es verlor durch das Austrocknen bei 80° R. 17 Proc. Wasser. Der in Form von Platinsalmiak bestimmte Stickstoff betrug bei dem ausgetrockneten Blute 18 Proc., beim käuflichen 15 Proc.

100 Thle. ausgetrocknetes Blut hinterließen 6 Asche. Dieß beträgt 5 Asche für das käufliche Blut. Diese Asche enthält alle Salze des Bluts mit anorganischen Säuren; von Phosphorsäure enthielt sie 3 Proc., was 6,6 Knochensalz entspricht.

100 Thle. käuflichen Blutes enthalten:

Wasser	17
thierische Materie	78
phosphorsauren Kalk (Knochensalz) . .	0,33
verschiedene Salze und erdige Substanzen .	4,67
	100,00

Torf.

Wenn die Zersetzung des Holzstoffs unter dem Wasser unter Umständen stattfindet, welche der Luft keinen freien Zutritt gestatten, so enthält der veränderte Rückstand einen Ueberschuß von Wasserstoff und bildet Liebig's weißes vermodertes Holz, dessen Formel $C_{33}\ H_{27}\ O_{24}$ ist. Den Torf, welcher sich auf dem Grund der Sümpfe bildet, hält man für das Product einer solchen Veränderung; bei der Analyse eines solchen fand Regnault einen Ueberschuß von Wasserstoff.

Man weiß, daß das Wasser ohne Wirkung auf den Torf ist, daß die Alkalien einen großen Theil desselben auflösen, wobei sie braun gefärbt werden, und daß die Säuren, mit Ausnahme der Essigsäure, diese Auflösung fällen und der Niederschlag alle Eigenschaften des aus der Dammerde ausgezogenen Humus besitzt; auch ist bekannt, daß der Torf, welchen sein saurer Zustand unfruchtbar macht, befruchtende Eigenschaften erlangt, wenn er der Luft ausgesetzt oder mit alkalischen Substanzen (Kali und Kalk) vermengt wird, oder wenn man ihn die aus dem Miste entweichenden ammoniakalischen Dünste absorbiren ließ. Diese Beobachtungen stellen eine Aehnlichkeit des Torfs mit dem Humus heraus und scheinen mit der ihm zugeschriebenen Zusammensetzung im Widerspruch zu stehen.

Ich stellte einige Versuche mit Torf von Mennecy, in der Umgebung von Corbeil, an; derselbe war sauer. Einhoff schreibt die saure Reaction des Torfs dem Umstand zu, daß er Essigsäure und Phosphorsäure enthält. Sprengel schreibt die saure Reaction dem Torf selbst zu. Sicher ist, daß ich ihm durch noch so lange fortgesetztes Auswaschen die Eigenschaft das Lackmuspapier zu röthen, nicht benehmen konnte.

Wenn man den Torf der Luft aussetzt, wirkt er kaum auf dieselbe. Ich ließ frischen Torf unter einer Glocke über Queckſilber vom 16. August bis zum 20. October in Berührung mit Luft, ohne daß das Volum dieser letztern sich merklich veränderte und Kohlensäure sich bildete.

Wenn man Torf mit Wasser behandelt, wird dieses nicht gefärbt; nimmt man statt des Wassers Ammoniak, so färbt sich dasselbe hellbraun. In Berührung mit der Luft wird die Flüssigkeit immer gehaltreicher und dunkler. Ich befeuchtete frischen Torf mit Ammoniak und brachte ihn in einer Glocke über Queckſilber. Die Anziehung des Sauerstoffs erfolgte sehr rasch, später langsamer; nach zwei Monaten war noch etwas Sauerstoff übrig geblieben. Uebrigens ersieht man

hieraus, daß der Torf ſich gegen Waſſer, Luft, Säuren und Alkalien wie die Dammerde verhält.

Das Waſſer färbt ſich in Berührung mit Torf nicht; Ammoniak gibt eine wenig gefärbte Flüſſigkeit; erſchöpft man dann den Torf durch Waſchen von den auflöslich gewordenen Subſtanzen und läßt neuerdings Luft und Ammoniak auf ihn einwirken, ſo erhält man wieder gefärbte Flüſſigkeiten. Wenn man den Torf zuerſt mit Salzſäure und dann mit Ammoniak behandelt, ſo erhält man ſogleich und ohne daß Berührung mit der Luft erforderlich wäre, eine ſehr dunkle Flüſſigkeit, welche von Säuren reichlich gefällt wird.

Hienach enthält der Torf ſowie die Dammerde wenig freien Humus; die Salzſäure macht die viel größere Menge des Humus, welcher an Kalk gebunden darin enthalten iſt, frei. Der Rückſtand enthält eine Subſtanz, welche in Berührung mit Luft und Alkalien ſich verändern kann. Uebrigens hat der aus dem Torf ausgezogene und durch Alkalien gefällte Humus dieſelben Eigenſchaften wie der Humus der Dammerde.

Ich fand daß der Torf ebenſo conſervirend wirkt wie die Dammerde. Ich nahm einerſeits 100 Gramme getrockneten Pferdefleiſches, welche ich befeuchtete und ſich ſelbſt überließ. Es ſtellten ſich alle Erſcheinungen der ſtärkſten Fäulniß ein. Ich nahm dann ebenſo viel Fleiſch, welches ich befeuchtete und mit ſeinem ſechsfachen Gewichte friſchen Torfs vermengte; die Zerſetzung desſelben ging langſam vor ſich; die thieriſche Materie wurde langſam zerſtört und bildete mit dem Torf eine Verbindung, welche den übeln Geruch des gefaulten Fleiſches nicht beſaß, vielmehr war der Geruch demjenigen des gährenden Düngers ähnlich.

Regnault fand in einem Torf 57 bis 58 Kohlenſtoff, 5,6 bis 6,1 Waſſerſtoff, 30 bis 32 Sauerſtoff. Ich erhielt mit dem Torf von Mennecy 54,6 Kohlenſtoff und 49 Waſſer, d. h. einen Ueberſchuß von Waſſerſtoff. Ich analyſirte denſelben Torf nach ſeiner Erſchöpfung mit kochendem Alkohol und mit Aether; er lieferte mir:

Kohlenſtoff	53,5
Waſſerſtoff	5,4
Stickſtoff	2,4
Sauerſtoff	38,7

Es war ſonach ein kleiner Ueberſchuß von Waſſerſtoff im Verhältniß zum Sauerſtoff vorhanden.

Ein Theil aus dieſem Torf mittelſt Ammoniak ausgezogenen Humus wurde durch Alkohol und Aether erſchöpft und bei 80° R. getrocknet.

Er lieferte 10 Aſche und 90 Thle. organiſcher Materie. Letztere gab bei der Analyſe:

Kohlenſtoff	54,00
Waſſerſtoff	4,64
Stickſtoff	2,40
Sauerſtoff	38,96

Bei veränderter Darſtellungsweiſe des Humus aus dem Torf fand ich indeſſen ebenſo große Unterſchiede in ſeiner Zuſammenſetzung, wie bei demjenigen der Dammerde.

Iſt wohl dieſer Humus von ganz gleicher Natur mit demjenigen der Dammerde? Ich konnte keinen Unterſchied wahrnehmen. Wenigſtens kann ich verſichern, daß er die Vegetation ebenſo begünſtigt.

Ich ſäete Bohnen in künſtliche Erde, der es ganz an organiſcher Materie fehlte, der ich aber ſchwefelſauren und etwas phosphorſauren Kalk zugeſetzt hatte. Dieſe Erde theilte ich in zwei Portionen ab und ſäete in jede derſelben Bohnen. Nachdem ſich einmal Blätter entwickelt hatten, begoß ich ſie täglich, die eine mit einer Auflöſung von humusſaurem Ammoniak, die andere mit einer Auflöſung von humusſaurem Kalk aus dem Torf. Beide vegetirten ſehr gut; die mit humusſaurem Kalk begoſſene eher noch beſſer.

Wenn es wahr iſt, daß der Torf weißes vermodertes Holz mit Ueberſchuß von Waſſerſtoff enthält, ſo muß daſſelbe gemäß ſeinem Verhalten gegen Waſſer und Alkalien ſich bald modificiren und in den Zuſtand der kohligen Dammerde übergeführt werden. Wenn man die Dienſte berückſichtigt, welche der im Boden verbreitete Humus der Vegetation leiſtet, ſo muß man bedauern daß der in manchen Gegenden ſo reichlich vorkommende Torf nicht häufiger als Zuſatz zu andern Düngern gebraucht wird. Durch Luft und Alkalien gehörig modificirt, würde er ſicherlich der Landwirthſchaft wichtige Dienſte leiſten.

Nach einigen Chemikern enthält die Torfaſche niemals phosphorſaure Salze, was dem Umſtand zugeſchrieben wird, daß der Torf das Product einer ſauren Fäulniß iſt, inmitten von Waſſer, welches alle auflöslichen phosphorſauren Salze mitnimmt. Indeſſen hat Berzelius phosphorſaure Salze in einem Torf gefunden, und ich habe ihr Vorkommen in dem Torf von Mennecy, freilich nur in kleiner Menge, nachgewieſen.

Folgerungen aus den in dieser Abhandlung mitgetheilten Thatsachen und Versuchen.

1. Das Holzgewebe, welches sich in Berührung mit feuchter Luft zersetzt, verwandelt sich in Humus und bildet zugleich Kohlensäure, welche von den Wurzeln der Pflanzen absorbirt werden kann.

2. Der Kohlenstoff beträgt im Humus der Dammerde und des Düngers niemals über 56 bis 57 Proc. Es ist dieß die äußerste Gränze, welche die Zersetzung des Holzstoffs bei Berührung mit Luft und Feuchtigkeit erreichen kann.

3. Der reine Humus enthält $2\frac{1}{2}$ Procent Stickstoff, welche ein wesentlicher Bestandtheil desselben zu seyn scheinen.

4. In Berührung mit Luft verändert sich der Humus kaum.

5. Der an und für sich in Wasser kaum lösliche Humus wird in Verbindung mit Kalk auflöslich; das Hauptagens seiner Auflösung ist aber das kohlensaure Ammoniak, welches sowohl den freien Humus, als den mit Kalk verbundenen in gleichem Grade auflöst.

6. Der auflöslich gemachte Humus wird von den Wurzeln der Pflanzen aufgesaugt. Er dient unmittelbar zum Ernähren der Pflanze.

7. Der Humus hat ferner eine günstige Wirkung auf die Vegetation, indem er die Feuchtigkeit der Luft und das Ammoniak anzieht und zurückhält, ferner die Auflösung des phosphorsauren Kalks erleichtert, die physischen Eigenschaften des Bodens verbessert und die Zersetzung der fäulnißfähigen thierischen Materie mäßigt und regulirt.

8. Der in Berührung mit Luft, Kalk und alkalischen Substanzen veränderte Torf besitzt alle Merkmale und Eigenschaften der Dammerde. Mit salzartigen Körpern, salzsauren, schwefelsauren und phosphorsauren Alkali- und Erdsalzen an welchen es ihm gewöhnlich gebricht, vorher vermengt, kann er die Vegetation außerordentlich begünstigen.

9. Der beste Dünger ist derjenige, welcher zugleich erdige und alkalische Salze, Ammoniaksalze, fäulnißfähige thierische Substanz, ausgebildeten Humus, und in Umwandlung begriffene Pflanzenüberreste enthält.

10. Bei Beurtheilung eines Düngers darf man nicht bloß die Stickstoffmenge, welche er bei der Analyse liefert, in Betracht ziehen, sondern

muß auch den Zustand berücksichtigen, in welchem sich dieser Stickstoff im Dünger befindet, nämlich ob in Form eines Ammoniaksalzes oder fäulnißfähiger thierischer Materie, als ein auflösliches Ammoniaksalz oder als phosphorsaure Ammoniak-Bittererde.

11. Die bisherigen Analysen der gegohrenen Dünger sind mangelhaft, weil man den Verlust nicht berücksichtigte, welcher durch die Einwirkung des kohlensauren Kalks auf die Ammoniaksalze während der Austrocknung des Düngers entsteht; daraus folgt, daß alle Tabellen über den Stickstoffgehalt der Düngerarten nur annäherungsweise richtig sind.

12. Man kann den relativen Werth der Düngerarten nicht nach der Stickstoffmenge, welche sie bei der Analyse gaben, beurtheilen, weil einerseits die stickstoffhaltigen Materien nicht die einzigen wirksamen Bestandtheile der Dünger sind, und andererseits auch der Werth der Düngerarten sehr von dem Zustand abhängt, in welchem der Stickstoff in jenen Substanzen enthalten ist; folglich ist es auch nicht möglich, eine Aequivalenttafel für die Düngerarten aufzustellen.

13. Schließlich muß ich noch die merkwürdige Beobachtung Mulder's anreihen, welcher nachgewiesen hat, daß der Humus den Stickstoff der atmosphärischen Luft condensirt und in Ammoniak verwandelt.

Miscellen.

Instruction über die Behandlung des elektro-magnetischen Telegraphen nach dem System von Morse.

Die königl. hannover'sche Eisenbahn-Direction hat unlängst über die Behandlung der auf den dortigen Bahnen ausschließlich in Anwendung befindlichen Morse'schen elektro-magnetischen Schreibtelegraphen die nachstehende Instruction erlassen.

I. Behandlung der galvanischen Batterie.

§. 1.

Der Morse'sche elektromagnetische Telegraph besteht aus zwei getrennten Apparaten und jeder derselben erfordert eine besondere Batterie. Beide Batterien sind Daniell'sche und bestehen aus Zink-Kupfer-Elementen. Jedes Element wird gebildet aus:

1) einem Glase welches mit einer concentrirten Auflösung von Kupfervitriol in Wasser gefüllt ist;

2) aus einem Cylinder aus Kupferblech, welcher in die Vitriolauflösung gesetzt wird;

3) aus einem in diesem Cylinder stehenden Töpfchen von gebranntem Thon, welcher so beschaffen seyn muß, daß er das Durchsickern einer Flüssigkeit gestattet. Dieses Töpfchen ist mit verdünnter Schwefelsäure gefüllt;

4) aus einem Zinkcylinder, welcher in dem mit Schwefelsäure gefüllten Thontöpfchen steht.

Um den galvanischen Strom durch den Apparat zu leiten, wird der an den Kupfercylinder festgelöthete Kupferdraht an der betreffenden Stelle mit dem Apparate in Verbindung gebracht, und ebenso wird der an den Zinkcylinder gelöthete Kupferdraht mit einer andern Stelle des Apparates verbunden.

Gewöhnlich werden indeß *mehrere* Elemente dadurch zu einer *Batterie* vereinigt, daß die Gläser neben einander gestellt werden und der Kupfercylinder des ersten Elements mit dem Zinkcylinder des zweiten Elements, ebenso der Kupfercylinder des zweiten Elements mit dem Zinkcylinder des dritten Elements und sofort durch Kupferdrähte oder Kupferbleche verbunden werden. Dadurch bleibt am ersten Elemente der Zink- und am letzten der Kupfercylinder frei und diese, den Zink- und Kupfer-*Pol* bildend, werden dann durch angelöthete Kupferdrähte mit dem Apparate in metallische Verbindung gesetzt.

Die Batterien für die beiden Theile des Apparates sind von verschiedener Zusammenstellung. Für die Hauptapparate, welche den Strom und die Unterbrechung desselben auf der ganzen Linie zu vermitteln haben, wird eine Batterie von *mehreren kleinen* Elementen gewählt, für den Schreibapparat dagegen, welcher eine große Kraft erfordert, eine solche von nur *zwei* oder *drei* großen Elementen.

§. 2.

In Rücksicht auf die *Behandlung* stehen beide Batterien, die große wie die kleine, einander gleich, und gelten hiefür folgende Vorschriften:

1) *Kupfervitriol-Auflösung.* — In einem großen gläsernen Gefäße oder Kruge von Steingut wird eine nicht zu geringe Quantität Kupfervitriol mit heißem Wasser angesetzt und während zwei bis drei Tagen umgerührt, wodurch sich das Wasser mit gerade soviel Vitriol sättigt, als nothwendig ist; der überflüssige Theil bleibt am Boden liegen. Diese Auflösung muß immer vorräthig seyn. Von dieser blaugrün gefärbten Flüssigkeit wird soviel in die Gläser gegossen, daß ein hineingesetztes Thontöpfchen bis ein Zoll unter dem Rande bedeckt ist. Jeden Abend wird der Inhalt der benützten Gläser, mit Ausnahme des etwa angesammelten Bodensatzes, welcher wegzugießen ist, in einen zweiten Krug gegeben, um sich hier wieder durch Auflösung des in demselben befindlichen festen Vitriols zu sättigen und am dritten Tage benützt zu werden.

2) Die Mischung von Schwefelsäure mit Wasser wird dadurch erreicht, daß man in eine Flasche mit Wasser vorsichtig und tropfenweise nach und nach drei bis vier Procent englische Schwefelsäure von gewöhnlicher Stärke gießt. Die Mischung muß einen säuerlichen Geschmack, etwa wie ganz schwacher Essig haben. Von dieser sauren Flüssigkeit ist in jedes Thontöpfchen so viel zu gießen, daß wenn der Zinkcylinder in dasselbe eingetaucht ist, der Stand der Flüssigkeit innerhalb $\frac{1}{2}$ Zoll höher ist, als die blaugrüne Flüssigkeit außerhalb desselben im Glase.

3) Sobald am Abend der Telegraphendienst geschlossen ist, wird die Batterie vollständig auseinander genommen, das saure Wasser aus den Thontöpfchen weggegossen und die Thontöpfchen in eine Schale mit reinem Wasser gelegt. Was die Kupfervitriolauflösung betrifft, so wird dieselbe, wie schon sub 1 erwähnt, in den Krug gegeben, welcher den festen Kupfervitriol enthält. Die Zink- und Kupfercylinder werden gehörig gereinigt und in reines Wasser gelegt.

§. 3.

Damit durch das Reinigen und Ansetzen der Batterie die Möglichkeit des Telegraphirens thunlichst wenig unterbrochen werde, muß die Arbeit auf einer und

derselben Telegraphenstrecke zu gleicher Zeit vorgenommen werden, und sollen über die Zeit des Ansetzens und Abhängens, welche übrigens von dem Fahrplane abhängig ist, specielle Vorschriften von Seiten der Betriebs-Inspection erfolgen.

II. Beschreibung des Apparates.

§. 4.

Der Morse'sche Apparat besteht, wie schon oben erwähnt, aus zwei verschiedenen Apparaten, dem Haupt-Apparate (Relais) und dem Schreib-Apparate.

§. 5.

A. Die wesentlichen Bestandtheile des Hauptapparates sind:

1) Der Elektromagnet Derselbe besteht aus zwei nebeneinanderstehenden Stäbchen von weichem Eisen. Jedes derselben ist mit feinem Kupferdraht in mehreren Lagen umwickelt, welcher mit Seide so umsponnen ist, daß eine metallische Berührung der einzelnen Windungen unmöglich ist Die beiden unteren Enden dieser Drahtrollen sind verbunden, dagegen geht das obere Ende der einen Rolle nach der Hauptbatterie, das der andern nach der nächsten Station.

Wenn nun ein galvanischer Strom den vielfachen Windungen der Umwickelung folgend, die Eisenstäbchen umkreiset, so werden in demselben Augenblicke beide Stäbchen magnetisch, und bleiben es so lange, als der galvanische Strom dauert.

2) Der Anker. In einer Entfernung von etwa $1/_{32}$ Zoll über den beiden Eisenstäbchen, den Magneten, schwebt horizontal der Anker, an dem einen Ende eines doppelarmigen Hebels (balancier) befestigt; er besteht aus weichem Eisen, welches halbrund geformt etwa 2 Zoll lang ist. Sobald der galvanische Strom durch die Umwickelung der Eisenstäbe läuft und diese magnetisch macht, wird der Anker angezogen und hiedurch das eine Ende des Hebels gegen eine Schraube gedrückt, wodurch, wie später erläutert wird, der Schreibapparat mit dem Hauptapparat in Verbindung tritt. Sobald der Strom aber unterbrochen und dadurch die Ursache des Magnetismus in den Eisenstäben aufgehoben wird, wird der Anker durch eine Spiralfeder von denselben zurückgeschnellt, wobei zugleich die metallische Berührung jenes Hebels (balancier) mit der Schraube aufgehoben wird.

3) Der Schlüssel. Die zur Erzeugung von Zeichen erforderliche Unterbrechung und Wiederherstellung des galvanischen Stromes geschieht dadurch, daß derselbe an einer Stelle des Apparates durch die metallische Berührung des Amboßes mit dem Schlüssel geführt wird.

Der Amboß ist ein kleiner meissingener abgestumpfter Kegel (dessen obere Fläche am besten mit Platin belegt ist) und in welchen der den galvanischen Strom leitende Draht führt.

Der Schlüssel ist ein einarmiger Hebel, welcher zwischen dem Drehungspunkte und dem zum Auf- und Niederbewegen mit der Hand eingerichteten Ende einen auf den Amboß passenden und ebenfalls mit Platin belegten Ansatz hat. Sobald dieser Ansatz des Schlüssels auf den Amboß gedrückt wird, ist die galvanische Kette geschlossen, der Strom umspielt die Magnete, der Anker wird angezogen und der Balancier gegen die Schraube gedrückt Sobald aber der Schlüssel nicht mehr aufruht, so kommt der Strom nicht in die Umwickelung der Magnete, diese werden unmagnetisch, der Anker wird in die Höhe geschnellt und dadurch der Balancier von der Schraube zurückgezogen.

4) Die Entfernung des Ankers von den Magneten, die Stellung des Schlüssels, der Feder zum Zurückschnellen des Ankers, sind durch Stellschrauben zu reguliren.

§. 6.

Der Schreibapparat besteht:

1) aus zwei Elektromagneten, welche mit der großen Batterie und der isolirten Schraube des Hauptapparates durch Drähte verbunden sind;

2) aus dem Anker, welcher an dem einen Ende eines zweiarmigen Hebels über den Elektromagneten schwebt, an dessen anderem Ende

3) der Schreibstift befestigt ist, welcher, wenn der Anker angezogen wird, gegen

4) den Papierstreifen drückt, und dort die Zeichen zurückläßt.

Der Streifen geht durch zwei Walzen, welche durch Räder getrieben werden, und deren obere einen Einschnitt hat, um das Eindrücken des Stiftes zu erleichtern. Der Stift läßt auf dem Papierstreifen natürlich einen um so längeren Eindruck zurück, je länger der Anker angezogen wird; er macht nur einen Punkt, wenn der Anker angezogen und sofort der elektrische Strom wieder unterbrochen wird.

III. Lauf und Wirkung des galvanischen Stromes.

§. 7.

A. Beim Telegraphiren zwischen zwei Endstationen.

Auf jeder der beiden Endstationen ist ein Hauptapparat und ein Schreibapparat aufgestellt, und jeder Apparat hat seine besondere Batterie.

Als Beispiel diene Hannover und Minden.

Der Leitungsdraht ist in Hannover an einer Kupferplatte befestigt, welche in der feuchten Erde liegt, tritt dann an den Schlüssel, von dort an den Zinkpol der Hauptbatterie, geht dann vom Kupferpol derselben um die Elektromagnete des Hauptapparats, tritt hier hinaus in die Drahtleitung auf die Bahn und in Minden an den Elektromagnet des Hauptapparats, dann an den Zinkpol der Hauptbatterie und durch diese vom Kupferpol derselben durch den Schlüssel an die in der Erde liegende Kupferplatte, so daß also ein Zirkel gebildet wird, welcher zwischen den beiden Erdplatten durch die Feuchtigkeit der Erde geschlossen wird. In diesem Kreislaufe strömt nun fortwährend das galvanische Fluidum und erzeugt den Magnetismus der Elektromagnete beider Hauptapparate und ein fortwährendes Angezogenseyn der Anker.

Sobald aber an einer Stelle, z. B. in Hannover, der Zirkel durch Loslassen des Schlüssels geöffnet wird, wodurch, wie man sagt, die Kette nicht mehr geschlossen ist, so hört der galvanische Strom und dessen Wirkung auf die Elektromagnete auf, die Elektromagnete sowohl in Hannover wie in Minden, werden wieder unmagnetisch und die beiden Anker werden durch die Spiralfedern in demselben Augenblicke in Hannover und Minden in die Höhe geschnellt. In demselben Momente, da der Schlüssel in Hannover wieder auf den Amboß gedrückt wird, ist die Kette geschlossen, der galvanische Strom durchdringt die ganze Leitung, stellt den Magnetismus in den Eisenstäbchen des Hauptapparats her und beide Anker werden wieder angezogen. Das in Minden geschehende Oeffnen und Schließen der Kette mittelst des Schlüssels bringt dieselbe eben beschriebene Wirkung hervor.

Dieses abwechselnde Anziehen und Zurückschnellen der Anker der Hauptapparate wird nun benutzt, um eine ganz gleiche Wirkung bei den mit jenen in Verbindung stehenden Schreibapparaten zu erzielen.

Zu diesem Zweck ist der eine Pol der Schreibbatterie mit dem metallischen Gestelle des Hauptapparates, der andere mit dem durch Elfenbein isolirten Theile des Hauptapparates verbunden, welche beiden Punkte mit einander in metallische Berührung kommen, sobald der Anker des Haupptapparates von den Elektromagneten angezogen wird und dadurch der Hebel an die dazu bestimmte Schraube schlägt.

Sobald dieß der Fall, ist die Kette, welche den Schreibapparat mit dem Hauptapparate in Verbindung setzt, geschlossen, das galvanische Fluidum durchströmt die Umwickelung der Elektromagnete des Schreibapparats, diese werden dadurch magnetisch und ziehen den Anker an, wodurch der Schreibstift gegen die Papierstreifen gedrückt wird. Dagegen hört der Magnetismus auch der Schreibapparate in Minden und Hannover sofort wieder auf, wenn der Schlüssel in einem der beiden Orte geöffnet ist, indem dann die Balanciers der Hauptapparate die erwähnten Schrauben nicht mehr berühren.

Die (aus den größeren Elementen bestehende) Batterie des Schreibapparates hat eine nur locale Wirkung auf diesen, geht in die Hauptleitung längs der Bahn nicht

über, und wird nur dadurch in Thätigkeit gesetzt, daß der Balancier des Hauptapparates die Schließung und Oeffnung ihrer Kette vermittelt.

§. 8.

B. Zwischenstationen.

Ganz ebenso ist der Lauf des Stromes, wenn Apparate auf Stationen zwischen den beiden Endstationen aufgestellt werden, nur geht dann nicht der Erddraht, sondern der Leitungsdraht von einer der beiden Seiten in den Apparat.

Hieraus geht hervor, daß wenn auf irgend einer End- oder Zwischenstation einer elektromagnetischen Telegraphenlinie (d. h. der zwischen zwei Erdplatten liegenden Linie) der Schlüssel vom Amboß getrennt oder die Drahtleitung irgendwie zerstört oder unterbrochen wird, aus sämmtlichen Apparaten aller dieser Stationen der Magnetismus entweicht, und beim Schließen des Schlüssels sich wieder einstellt.

Die Erddrähte auf den Zwischenstationen sind in der Regel nicht im Gebrauch und nur in speciellen weiter unten angegebenen Fällen zu benützen.

§. 9.

Wenn auf Zwischenstationen Hauptbatterien angesetzt werden sollen, so müssen die Pole in derselben Reihenfolge stehen, wie auf den Endstationen, so daß, da auf der Strecke von Minden nach Hannover in Minden der Erddraht am Kupferpole der Batterie sitzt, der Leitungsdraht aber am Zinkpol, auf allen Stationen zwischen Minden und Hannover stets der Leitungsdraht in der Richtung nach Hannover am Zinkpole der Hauptbatterie angebracht werden muß. Um nun die Möglichkeit zu haben von Minden oder Bremen ohne Unterbrechung nach Harburg telegraphiren zu können, wird als bestimmte Regel festgesetzt, daß auf allen Stationen der Bremen-Wunstorfer und Minden-Harburger Linie der Leitungsdraht nach Harburg zu, am Zinkpol der Hauptbatterie befestigt werden soll.

IV. Behandlung der Apparate.

§. 10.

A. Zeichen.

Es ist im Vorstehenden auseinander gesetzt, wie durch Oeffnen und Schließen des Schlüssels auf dem Papierstreifen kurze oder längere Eindrücke hervorgebracht werden. Hierauf sind nun die nachstehenden Zeichen für die Buchstaben und die Ziffern ꝛc. gegründet, indem bestimmte Zusammenstellungen von Punkten und Strichen bestimmte Buchstaben ꝛc. bedeuten.

A .—	G ——.	N —.	T —	Z .——..
B —...	H	O .—...	U ..—	Ae .—.—
C —.—.	J ..	P	V ...—	Oe .—....
D —..	K —.—	Q ——.—	W .——	Ue .. .—
E.	L .—...	R .—.	X ..—...	Ch —.—..
F ..—.	M ——	S ...	Y ——...	Bruchstrich —...
				?...—..

1 .——. 2 ..—.. 3 ...—. 4 ....— 5 ——— 6 ..... 7 ——... 8 —....
9 —..— 0 —

Beim Telegraphiren einer Depesche müssen die Zeichen, welche einen Buchstaben bilden, möglichst zusammengedrängt werden, jedoch stets deutlich seyn, daß die Striche mit Sicherheit von den Punkten unterschieden werden können. Zwischen zwei Buchstaben ist ein merklicher Zwischenraum zu lassen, wischen zwei Wörtern aber ein etwas größerer.

§. 11.

B. Stellung der Schrauben und Federn.

a) Es ist bisher gesagt, der Anker ruhe bei geschlossener Kette auf den Elektromagneten. Dem ist indeß nicht ganz so; vielmehr vermeidet man absichtlich ein wirkliches Berühren der beiden Theile, und zwar deßhalb, weil bei metallischer Berührung der Magnet den Anker festsaugt, und ein Zurückschnellen des letztern bei Aufhören des Magnetismus nicht so leicht geschieht, als wenn ein kleiner Zwischenraum zwischen Anker und Magnet bleibt. Je größer dieser Zwischenraum ist, desto kräftiger muß der Magnetismus seyn. Es gilt daher die Regel, sowohl bei dem Schreibapparate, als namentlich bei dem Hauptapparate: mittelst der Stellschrauben den Zwischenraum zwischen Anker und Magnet so klein wie möglich zu machen, eine wirkliche Berührung aber stets zu vermeiden.

b) Der Schreibstift ist so zu stellen, daß er deutliche Eindrücke in dem Papierstreifen zurückläßt, ohne einzureißen.

c) Wie hoch der Aufschlag des Schlüssels ist, hat keinen wesentlichen Einfluß, und stellt sich daher jeder Telegraphist die diesen regelnde Schraube nach eigenem Ermessen.

d) Wenn der Papierstreifen schief und unregelmäßig durchläuft, so ist daraus zu schließen, daß die beiden Walzen nicht parallel neben einander rund laufen und ist dann durch Drehen des einen oder andern Excentricums die eine oder andere der Federn, welche die Lage der Achsen der Walzen reguliren, nachzulassen oder anzuziehen, bis der Uebelstand gehoben ist.

V. Vorschriften für das Telegraphiren.

§. 12.

Jede Depesche, welche auf den Eisenbahndienst Bezug hat, muß vor dem Telegraphiren mit Angabe des Datums und der Zeit nach Stunden und Minuten in das Depeschenbuch getragen werden.

Jede ankommende Depesche, welche auf den Eisenbahndienst Bezug hat, muß sofort nach der Ankunft mit Angabe des Datums und der Zeit nach Stunden und Minuten in das Depeschenbuch getragen, und wenn dieselbe von Wichtigkeit ist (z. B. das Abgehen von Extrazügen, veränderte Kreuzung der Züge u. s. w. betrifft), von den Bahnhofsvorständen selbst im Originale von dem Papierstreifen abgelesen werden.

Am Schlusse jeder Depesche hat der Depeschengeber seinen Namen zu telegraphiren.

Die Depeschenbücher werden periodisch an die Eisenbahndirection eingesandt, worüber weitere Verfügung erfolgen wird.

§. 13.

Beim Beginn des Telegraphirens ruft der Telegraphirende zuerst die Bestimmungsstation durch dreimaliges Telegraphiren des für dieselbe eingeführten Zeichens.

Diese Zeichen sind die nachstehenden.

1) Von Hannover aus in östlicher Richtung:

Hannover H....	Burgdorf D—..	Uelzen Ue ..— —
Lehrte L.—..	Celle C —.—.	Bevensen BE —....
Peine P.....	Eschede E.	Bienenbüttel BN —...—.
Vechelde V...—	Unterlüß A.—	Lüneburg K —.—
Braunschweig B—...	Suderburg S...	Winsen W.— —
		Harburg R.—.

2) Von Hannover aus in westlicher Richtung:

Hannover H....	Bückeburg R.—.	Eistrup E.
Wunstorf W.— —	Minden M— —	Verden V...—
Haste HT....—	Neustadt NS —....	Achim A.—
Stadthagen S...	Nienburg N —.	Bremen B—...

Die gerufene Station antwortet alsdann durch JJ... und ein einmaliges Geben ihres eigenen Zeichens.

Sobald diese Antwort als Zeichen der Anwesenheit des Telegraphisten erfolgt ist, macht der Depeschengeber mehrere Punkte, damit der Empfangende seinen Papierstreifen in Bewegung setzen und in Ordnung halten kann. Dann beginnt die Depesche, und zwar jedesmal mit dem vollständig ausgeschriebenen Namen der Bestimmungsstation, dann dem Worte „von" und mit dem vollständig ausgeschriebenen Namen der Abgangsstation.

Hierauf wird ein Zwischenraum gelassen und die Depesche gegeben.

Will z. B. Hannover nach Minden sagen: „der Zug geht ab", so geschieht das so:

Hannover: M M M

Minden: J J M

Hannover: M J N D E N V O N

H A N N O V E R D E R Z U G

G E H T A B

§. 14.

Ist auf der Empfangsstation der Apparat nicht in gehöriger Ordnung, läuft das Papier während der Depesche schief u dergl., so daß die Depesche nicht zu lesen ist, so unterbricht der Empfänger, indem er den Schlüssel öffnet. Alsobald arbeitet auf der Abgangsstation der Haupt- und Schreibapparat nicht mehr mit, und muß der Absender der Depesche dann sofort aufhören und seinen Schlüssel schließen, um das Begehren des Empfängers zu vernehmen.

Dieser sagt dann: „gib vom Anfang", wenn er die ganze Depesche nicht erhalten hat; wenn er das Wort N. N. noch verstanden, das Weitere aber nicht verstanden hat, „gib von N. N.". Ein ähnliches Verfahren tritt ein, wenn der Empfänger etwas Wichtigeres nach irgend einer Station zu sagen hat. Er unterbricht dann und sagt das Wort „Wichtiger".

§. 15.

Nur der Vollständigkeit wegen wird noch einmal darauf aufmerksam gemacht, daß der Schlüssel jedes Apparates stets geschlossen gehalten werden muß, und nur geöffnet werden darf, um eine Depesche zu geben. Versäumt ein mit dem Telegraphiren beauftragter Beamter das Schließen des Schlüssels, wodurch natürlich das Telegraphiren auf der ganzen Linie unterbrochen ist, so wird er in das Verzeichniß der Disciplinarvergehen aufgenommen und bestraft.

§. 16.

Diejenigen Stationen, auf denen zwei Telegraphenstrecken zusammentreffen, erhalten zwei vollständige Apparate, und muß auf diesen Stationen, wenn eine Depesche anlangt, welche auf die zweite Strecke übertragen werden muß, die vollständige Depesche, nachdem sie in das Depeschenbuch eingetragen, weiter gegeben werden.

§. 17.

Wenn auf einer Zwischenstation eine Unterbrechung der Hauptleitung bemerkt wird, ohne dieselbe wieder herstellen zu können, was z. B. auch durch das Offenbleiben des Schlüssels irgendwo veranlaßt seyn kann, so nimmt man den auf jeder Station zur Hand habenden Brunnendraht und hängt denselben lose entweder an den

Leitungsdraht nach der rechten Seite, oder wenn dadurch eine Schließung der Kette nicht erfolgt, nach der linken Seite hinunter.

Erfolgt links die Schließung, so kann mit der rechts liegenden Station correspondirt werden, oder umgekehrt.

Es versteht sich von selbst, daß öfter der Brunnendraht ganz beseitigt werden muß, um zu sehen, ob die Verbindung der ganzen Linie wieder hergestellt sey.

VI. Allgemeine Bestimmungen.

§. 18.

Tritt eine Unterbrechung des Stromes ein, welche trotz der vorzunehmenden Untersuchung nicht zu ermitteln und nicht zu beseitigen ist, so muß davon sofort der Betriebs-Inspection oder dem etwa in der Nähe sich befindenden Ingenieur, welcher als technischer Gehülfe der Inspection angeordnet ist, Nachricht gegeben werden.

§. 19.

Wenn der Leitungsdraht auf der Bahn abgerissen oder zerschnitten ist, so hat der betreffende Bahnwärter die Verbindung durch Anknüpfen eines Drahtendes wo möglich vorläufig wieder herzustellen. Zu diesem Zweck hat er die beiden Enden des abgerissenen Drahtes etwas blank zu schaben und von dem ihm für solche Fälle in Verwahrung gegebenen Kupferdraht ein kurzes Stück, dessen Enden ebenfalls blank zu schaben sind, dazwischen zu bringen. Hat das Zerreißen dicht an einer Stange stattgefunden, so ist solche aus der Erde zu nehmen, und nachdem der Draht an deren Kopf von Neuem geknüpft ist, wieder einzusetzen und zu befestigen. Eine solche Beschädigung und deren Abhülfe ist dem Bahnmeister bei dessen nächster Anwesenheit zu melden, damit dieser davon weitere Anzeige macht und das gehörige Zusammenlöthen der Stelle veranlaßt.

Sind Stangen durch Windsturm oder auf andere Weise zur Seite gebogen oder umgeworfen, so sind solche sofort wieder gerade zu richten und gehörig zu befestigen.

Sollte ein längeres Stück des Drahtes oder gar auch einzelne Stangen ganz fehlen, so ist dieses von Bahnwärter zu Bahnwärter nach der nächsten Station sofort zu melden und von hier aus der Betriebs-Inspection schriftlich anzuzeigen, um dem Mangel sobald als möglich abzuhelfen. Muß der wieder anzubringende Draht, bis die Stangen wieder herbeigeschafft sind, auf längeren Strecken frei tragen, so ist jedenfalls dafür zu sorgen, daß derselbe nirgends den Erdboden, Baumzweige oder andere Gegenstände berührt, damit die Elektricität an einer solchen Berührungsstelle nicht abgeleitet werde.

(§. 20 bis 25 enthalten rein administrative Bestimmungen.)

Hannover, den 20. Mai 1850.

Königl. Hannover'sche Eisenbahn-Direction.

Neue Versuche mit Flüssigkeiten im sphäroidischen Zustand; von Boutigny.

Die verschiedenen Ansichten über die Ursache der Suspension in sphäroidischem Zustand befindlicher Körper veranlaßten mich folgende Versuche anzustellen.

Ich rollte einen Platindraht von 1 Millimeter Durchmesser spiralförmig, so daß daraus eine Art Sieb mit kreisförmigen und continuirlichen Maschen entstand. Ich goß nun nach einander Wasser, Alkohol und Aether in diese durchbrochene Schale; die drei Flüssigkeiten liefen natürlich wie durch ein Sieb hindurch.

Hierauf machte ich die Schale glühend und begann den Versuch mit jenen drei Flüssigkeiten wieder, wobei ich vor meinen Augen das Wunder der Vestalin Tuccia erneuert sah, indem diese drei Flüssigkeiten nicht mehr durch die Maschen des Siebs gingen und auf eine gewisse Entfernung weggetragen werden konnten.

Hinsichtlich des Alkohols und Aethers bemerkt man folgendes: da der Dampf, welchen sie erzeugen, eine viel größere Dichtigkeit als die Luft hat, so hält er bis auf einen gewissen Punkt dem aufsteigenden heißen Luftstrom, welcher durch die hohe Temperatur der Schale hervorgebracht wird, das Gleichgewicht; dieser durch die leeren Räume der Schale dringende Dampf entzündet sich sowohl über als unter derselben, und das Sphäroid befindet sich alsdann zwischen zwei entgegengesetzten Flammenkegeln.

Wenn man diesen Versuch mit Jod wiederholt, wird der untere Flammenkegel durch eine schöne Säule von violetten Dämpfen ersetzt, welche in die dem Jodsphäroid entsprechenden leeren Räume der Schale drangen.

Durch diese Versuche kann man augenscheinlich die Existenz jener geheimnißvollen Kraft, der Repulsivkraft nachweisen, welche die Wirkung der Schwere neutralisirt. (Comptes rendus, August 1850, Nr. 9.)

Analyse eines warm- und kaltbrüchigen Stabeisens; von Dr. Rubach.

Ein Stück Stabeisen, das sich in dem Cabinet des Gießener Laboratoriums mit der Etiquette: „warmbrüchiges Stabeisen von Königsbrunn" vorfand, zeigte sich vollkommen frei von allen bekannteren metallischen und metalloidischen Beimischungen, die dem hüttenmännisch gewonnenen Eisen Brüchigkeit zu ertheilen pflegen. Es war namentlich keine Spur von Kupfer, Arsenik, Phosphor, Schwefel oder Silicium darin zu erkennen.

Das Eisen war sowohl kalt- als warmbrüchig. Eine genauere Untersuchung ergab, daß es außer geringen Mengen von Kohlenstoff nicht unbedeutende Mengen von Nickel und Kobalt enthielt, welchem Gehalt allein die außerordentliche Brüchigkeit zugeschrieben werden muß.

Die Analyse gab folgende Zusammensetzung: 96,89 Procent Eisen, 1,53 Proc. Nickel, 0,63 Kobalt und 0,19 Kohlenstoff. (Annalen der Chemie und Pharmacie Bd. LXXIV S. 360.)

Schnelle Vertilgung von Silberflecken auf der Haut; von A. Brieger.

Die Silberflecken, respective die durch weiland unauslöschliche Tinte hervorgebrachten Flecken, haben zwar längst ihren Nimbus der Unauslöschlichkeit verloren, seitdem man sie mit Chlor und Ammoniak, analogen Verbindungen anderer Haloide: Jodkalium, Cyankalium, Jodtinktur und unterschwefligsaurem Natron zu vertilgen auf die Idee kam, doch halte ich eine kleine aus der Praxis gegriffene Modification dieser Verfahrungsmethoden der Mittheilung werth.

Ein junger Officier, der sich in der Absicht den Bart zu schwärzen, das Gesicht mit einer salpetersaures Silberoxyd enthaltenden Pomade eingerieben, hatte sich dasselbe dadurch abscheulich zugerichtet, und schon 14 Tage erfolglos an der Normalisirung laborirt. Indem ich mittelst eines kleinen Pinsels immer nur auf eine kleine Fläche zur Zeit, zuerst (weingeistige) Jodauflösung, gleich darauf mäßig verdünnte Kalilösung applicirte und zuletzt natürlich mit Wasser nachwusch, war sofort jede Spur von Silberflecken aus dem Gesichte verschwunden, und so wenig als Geruchs- oder Gesichtsorgane während der Operation belästigt worden waren, trugen Hals und Backen Nachwehen davon. Versuche mit schon gebildetem Jodkalium in concentrirter Lösung, wie auch mit Cyankalium, befriedigten nicht, ihre Einwirkung geht nicht schnell genug von statten.

Auch aus Geweben lassen sich die Schriftzüge der Höllensteintinte unter der nöthigen Vorsicht am schnellsten durch Jodtinctur und Kalilauge vertilgen. (Jahrb. für prakt. Pharmacie. B. XX S. 90.)

Stelling's Verfahren den Bernsteinfirniß zu bereiten.

Man bringt den Bernstein, welcher erst bei hoher Temperatur schmilzt, in einen starken kupfernen Behälter, der an seinem oberen Theil verschlossen und mit Thon lutirt ist. An seinem unteren Theil ist er mit einem kegelförmigen Rohr versehen, auf welchem ein durchlöchertes Blechstück befestigt wird, das als Sieb dient, um den geschmolzenen Bernstein von den in ihm enthaltenen Unreinigkeiten zu trennen. Das kupferne Gefäß steht auf einem Ofen, in welchen sein kegelförmiger Boden einige Zolle hineinreicht; nachdem die Erwärmung hinreichend gesteigert worden ist, schmilzt der Bernstein und läuft, von seinen Unreinigkeiten befreit, in einen unten angebrachten großen Behälter von Kupfer, welcher zu zwei Drittel mit dem Oel gefüllt ist, womit man den Firniß bereitet; die Wärme begünstigt die Vereinigung des geschmolzenen Bernsteins mit dem Oel; nach erfolgter Vereinigung setzt man die anderen Ingredienzien zu.

Diese einfache und durch lange Erfahrung bewährte Methode gewährt folgende Vortheile: 1) der Bernstein schmilzt vollständig, ohne Rückstand, und da er in einem vollkommen geschlossenen Gefäß enthalten ist, so geht wenig oder nichts von ihm durch Verdunstung verloren; 2) man ist dabei gegen jede Feuersgefahr gesichert; 3) da die Gefäße aus dickem Kupfer bestehen, so können sie nicht bersten wie die in den Firnißfabriken meistens gebräuchlichen thönernen Gefäße. (Revue scientifique, 1850 Nr. 125.)

Ueber die fabrikmäßige Darstellung der Essigsäure; von A. Beringer.

Prof. Schnedermann hat in dem „Handwörterbuch der reinen und angewandten Chemie von Liebig, Poggendorff und Wöhler" Bd. III. S. 902 des Verlustes gedacht, der bei der Zerlegung des holzsauren Kalkes durch Glaubersalz entsteht. (Man pflegt in den Fabriken zur Gewinnung reiner Essigsäure aus Holzessig, letzteren in der Wärme und unter Umrühren mit kohlensaurem Kalk und zuletzt mit Kalkhydrat zu sättigen, wobei ein Theil der brenzlichen Stoffe in Verbindung mit Kalk als braune Masse ausgeschieden wird, die sich zum Theil auf die Oberfläche begibt und abgeschöpft wird. Die neutralisirte Flüssigkeit läßt man ruhig stehen, bis sich der überschüssige Kalk abgesetzt hat, zieht sie dann klar ab, und verdampft sie in einem Kessel bis zu 15° Baumé. Sie wird hierauf mit einer concentrirten Lösung von Glaubersalz in Wasser vermischt und damit tüchtig umgerührt, wobei schwefelsaurer Kalk als dicker Niederschlag sich ausscheidet und essigsaures Natron gelöst bleibt. Versuche haben jedoch gezeigt, daß der essigsaure Kalk durch Glaubersalz nicht vollständig zersetzt wird, sondern daß ein Theil desselben, selbst wenn überschüssiges Glaubersalz in der Flüssigkeit vorhanden ist, unzersetzt bleibt, eine Erscheinung, die vielleicht in der Bildung eines Doppelsalzes ihren Grund hat. Außerdem soll ein Theil des schwefelsauren Natrons sich in Verbindung mit schwefelsaurem Kalk als schwerlösliches oder unlösliches Doppelsalz niederschlagen. Man muß daher die zur Zersetzung des holzsauren Kalkes erforderliche Menge Glaubersalz durch einen im Kleinen angestellten Versuch bestimmen; der durch Glaubersalz nicht zersetzbare Antheil des essigsauren Kalks kann zuletzt durch Soda zersetzt und dadurch die ganze Essigsäure in Natronsalz übergeführt werden.)

Es wäre interessant zu wissen, wie weit diese unvollständige Zerlegung des essigsauren Salzes einerseits und andererseits die Ausscheidung von schwefelsaurem Natron in Verbindung mit schwefelsaurem Kalk geht, um so mehr, da der Fall auch

bei Zerlegung des Kupfervitriols mit essigsaurem Kalk eintritt. In der Praxis kann diesem doppelten Verluste leicht durch directe Sättigung des Holzessigs mit Schwefelnatrium vorgebeugt werden, und in der That haben die HHrn. Heyl und Wöllner in Berlin seit geraumer Zeit eine Holzessigfabrik im Gange, in der die Essigsäure mit Hülfe von Schwefelnatrium zu der vollendetsten Reinheit gebracht wird. Es liegt in den klimatischen Verhältnissen des Nordens, daß die Entbindung so großer Quantitäten von Schwefelwasserstoffgas durchaus nichts Lästiges für die Fabrik selbst hat.

Die aus dem gereinigten essigsauren Natron abgeschiedene Säure ist sogar reiner als die Essigsäure des Handels, die jetzt meist durch Sättigung von sogenanntem Essigsprit (9 procentigem Schnellessig) mit Kalk und Zerlegen des Kalksalzes durch Schwefelsäure gewonnen wird. Eine solche Säure kann deßhalb nicht frei von schwefliger Säure seyn, weil die Fabrikanten den essigsauren Kalk bloß zur Trockne abdampfen und somit die in den Essigbildern aus den Spänen aufgenommene organische Materie bei der Destillation zersetzend auf die Schwefelsäure wirkt.

Merkwürdig ist noch, daß die verschiedenen Hölzer nicht allein wie Stolze gezeigt, ungleiche Mengen von Säure geben sondern auch, daß die Natur der Brandöle so sehr wechselt, je nachdem z. B. Buchen- oder Erlenholz genommen wird, was vermuthlich von den im Holz enthaltenen Harzen und dergleichen herrührt. (Annalen der Chemie und Pharmacie, Juni 1850, S. 345.)

Ueber die Mittel die Anhäufung der Kohlensäure in den Gährungslocalen unschädlich zu machen; von Aubergier.

Um die Räume wo der gährende Most aufgestellt ist, von der in ihnen angehäuften Kohlensäure größtentheils zu befreien und dadurch das Eintreten in dieselben möglich zu machen, empfiehlt man gewöhnlich die Hervorbringung eines Luftstroms, welcher die Kohlensäure aus dem Local verdrängt, oder das Aussprengen von Kalkmilch, wodurch die Kohlensäure absorbirt wird. Beide Mittel sind ausreichend, wenn es nicht auf eine sehr rasche Entfernung der Kohlensäure ankommt; in gewissen Fällen wirken sie aber nicht schnell genug, z. B. wenn schon Jemand in einem solchen Local von einer Ohnmacht und der Gefahr der Erstickung befallen ist und ein anderer ihm zu Hülfe kommen will. Dieser ist dann der Gefahr ausgesetzt, beim Betreten des Locals dasselbe Loos zu theilen, und doch ist beim Verzug die höchste Gefahr vorhanden. Aubergier empfiehlt in solchen Fällen in dem Gährungslocal „Aetzammoniak (Salmiakgeist) auszusprengen. Dieses verbreitet sich in dem ganzen Raum und die Kohlensäure wird dadurch an allen Stellen absorbirt, während die Kalkmilch zunächst nur da wirkt, wo sie unmittelbar hinkommt. Durch die Absorption der Kohlensäure und die Bildung von kohlensaurem Ammoniak entsteht ein leerer Raum, in welchen sogleich frische Luft eindringt, und in wenigen Augenblicken ist die Luft so weit gereinigt, daß man das Local ohne Gefahr betreten kann. Aubergier empfiehlt den Weinproducenten immer einige Maaß Aetzammoniak für solche Fälle vorräthig zu halten. Denn wenn auch beim Eintritt in das Local die Luft genügend von Kohlensäure befreit war, so kann sich doch bei gewissen Operationen die Kohlensäure plötzlich in großer Menge entwickeln, z. B. beim Treten und Niederdrücken der Hülsen und Kämme in dem Gährungsbehälter (bei der Bereitung des Rothweins), welches während der Gährung von Zeit zu Zeit vorgenommen wird.

Uebrigens sollte man ein Gährungslocal nicht eher betreten, als bis man ein brennendes Licht hineingehalten und sich davon überzeugt hat, daß dasselbe weder verlöscht noch merklich schlechter brennt als außerhalb. (Moniteur industriel, 1850 Nr. 1391.)

Ueber Vertilgung der Kornmotte.

Versuche, welche Bouchardat hinsichtlich der Vertilgung der Kornmotte anstellte, führten ihn zu folgenden Resultaten. Terpenthinöl tödtet die Schmetterlinge leicht, wirkt aber weder auf die Larven noch auf die Eier. Salzsäure in 1000facher Verdünnung tödtet die Larven, ist aber auf Eier und Schmetterlinge ohne Wirkung. Das beste Mittel ist nach ihm, das Korn, worin sich dieses Insect befindet, einer Temperatur von 80° Reaumur auszusetzen, welche Würmer und Eier tödtet, ohne der Güte des Getreides zu schaden; oder es in Silos aufzubewahren, deren Temperatur immer unter $12\frac{7}{5}$° R. bleibt, bei welcher die Eier nicht auskriechen können. (Journal de Pharmacie, Juli 1850.)

Untersuchungen über die Aufbewahrung der Getreidearten; von Bobierre und Cartier.

Die Genannten haben der französischen Akademie der Wissenschaften die Resultate ihrer gemeinschaftlichen Versuche über das Conserviren der Getreidearten zur Prüfung übergeben.

Sie erörtern in ihrer Abhandlung die Ursachen der Zerstörung, welche man zu bekämpfen hat, sowie die verschiedenen Mittel, welche man bisher zu diesem Zweck benutzte, und suchen dann zu beweisen, daß keines derselben genügend ist, ja daß sogar solche, welche in anderen Klimaten dem Zweck mehr oder weniger vollständig entsprechen, in unserem Klima keinen Erfolg haben können. Um das Korn in Frankreich und in Ländern von ähnlichen klimatischen Verhältnissen unbegränzte Zeit lang mit Sicherheit aufbewahren zu können, muß man es vor allem in den geeigneten trockenen Zustand versetzen, und verhindern daß es nachher Feuchtigkeit aufnimmt; man muß es in Behälter bringen welche so dicht verschlossen sind, daß die es angreifenden Insecten nicht eindringen können; man muß endlich bis auf die Keime solche Insecten zerstören, welche in das Getreide kamen, bevor dasselbe in die Behälter gebracht wird, worin es zu verbleiben hat. Die Anwendung des Kohlenoxydgases, welche einige Chemiker hiezu vorschlugen, würde bis auf einen gewissen Punkt den Zweck gut erfüllen; aber abgesehen davon, daß diese Operation ziemlich kostspielig wäre, hätte sie nur eine vorübergehende Wirkung, falls das Korn nicht in luftdicht schließenden Behältern enthalten wäre. Silos von Blei, welche man vorgeschlagen hat, auf die man aber als zu kostspielig verzichten mußte, hätten den Erfolg dieser Operation gesichert. Man kann aber den Zweck auf eine wohlfeilere Weise erreichen; denn mit gewalztem Zink, welches man mit einem zweckmäßigen hölzernen Rahmenwerk versieht, construirt man Silos welche alle erforderlichen Bedingungen erfüllen. Diejenigen, welche die Verfasser bei ihren Versuchen angewandt haben, sind dreiseitige Prismen; durch eine Tubulatur welche am unteren Theil jedes solchen Kastens angebracht ist, leitet man das zerstörende Gas hinein (Kohlensäure welche man durch Zersetzen von Kreide mit Schwefelsäure bereitet, oder durch Verbrennen von Kohle in Rousseau's Apparat, welcher im polytechn. Journal Bd. CXVI S. 297 beschrieben ist); eine obere Tubulatur, aus welcher man von Zeit zu Zeit den Gasstrom auf Kalkwasser leitet, gestattet den Zeitpunkt zu erfahren wo die Kohlensäure den ganzen Raum erfüllt hat.

Ehe man das Getreide in diese Silos bringt, muß es zuvor behufs des Austrocknens längere Zeit einer Temperatur von 40 bis 48° Reaumur ausgesetzt worden seyn; die Verfasser haben sich überzeugt, daß diese Operation dem aus solchem Getreide fabricirten Mehl durchaus keinen schlechten Geschmack ertheilt. Sie haben sich ferner überzeugt, daß die Anwendung der Kohlensäure mit gar keinen nachtheiligen Folgen verbunden ist. Hinsichtlich der Kosten bemerken sie, daß dieselben zwar zur Herstellung der Silos nicht unbeträchtlich sind, daß man aber dann jedes Jahr, so lange die Silos dauern, beträchtlich an dem Aufwand für Handarbeit erspart, weil das Umschaufeln des Getreides ganz wegfällt. (Comptes rendus, August 1850, Nr. 7.)

Ueber Rohzucker-Consumtion in Frankreich seit dem Jahr 1815, ferner über Cacao- und Kaffee-Consumtion; von Guien.

Da man mit Grund annehmen kann, daß die Consumtion jedes Individuums welches Zucker genießt, im Jahr 10 Kilogr.,[36] ungefähr 1 Unze per Tag beträgt, so ist aus nachfolgender Tabelle zu entnehmen, in welchem Verhältniß die Anzahl der Consumenten mit den sinkenden Preisen zugenommen hat. Es folgt daraus, daß nur 13 Millionen Individuen, oder beinahe ein Drittheil der französischen Bevölkerung Zucker zu genießen gewohnt ist. Offenbar würde sonach eine Verminderung der Besteuerung des Zuckers, durch welche der Preis desselben bedeutend niederer würde, die Consumtion beträchtlich steigern, indem gegenwärtig noch zwei Drittheile der Bevölkerung dieses Nahrungsmittel entbehren müssen. Und wie sehr müßte dazu eine Herabsetzung der Steuern auf Kaffee und Cacao noch beitragen!

Jahre.	Mittlerer Preis des raffinirten Zuckers per Kilogramm.	In einem Jahr in Consumtion gebrachter Rohzucker.	Berechnete Anzahl der Consumenten zu 10 Kilogramm. per Individuum.
	Frcs. Cent.	Kilogr.	
1815	3 85	17,000,000	1,700,000
1816 bis 1819	3 20	33,500,000	3,350,000
1820 1823	2 50	48,300,000	4,830,000
1824 1828	2 40	65,000,000	6 500,000
1829 1833	2 —	83 500.000	8,350,000
1834 1838	1 80	107,000,000	10,700.000
1839 1843	1 65	115.000,000	11,500.000
1844 1849	1 60	131,000,000	13,100,000

Man wird zwar einwenden, daß die Zuckerconsumtion in Frankreich nie den Aufschwung nehmen kann wie in England, wo der Genuß warmer Getränke so allgemein ist. Dieß zugegeben, ist aber doch nicht zu läugnen, daß die Consumtion von Zucker in dem Grade noch weiter zunehmen wird, als er wohlfeiler wird; es ist ferner zu bedenken, daß in Frankreich ein großer Theil des Obsts dem Vieh überlassen werden muß oder verloren geht, weil es seiner Zeit nicht consumirt werden kann. Wenn das Pfund Zucker zu 50—60 Cent. gekauft werden könnte, so würden die mittlern und armen Classen und das Landvolk aus dem Obst vortreffliche Conserven machen, welche nicht über 15 Cent. per Pfund zu stehen kämen.[37]

Ebenso verhält es sich mit vielen andern Nahrungsmitteln. Nach den statistischen Nachweisen wurden im J. 1827 in Frankreich 700,000 Kil. Cacao consumirt, im J. 1847 aber 2,200,000 Kil. verzollt. Dieß kömmt daher, daß der verzollte Maragnan-Cacao im J. 1827 auf 2 Fr. 50 Cent., und im J. 1847 nur auf 1 Franc 75 Cent. zu stehen kam. Durch Herabsetzung der Steuern auf Zucker und Cacao könnte recht gute Chocolade zu 60 Cent. per Pfund oder die Tasse zu 5 Cent. geliefert werden.

Auch die Zunahme der Kaffee-Consumtion spricht zu Gunsten niederer Preise. Im J. 1827 wurden 10,000,000 Kil. Kaffee consumirt; von Hayti-Kaffee kostete damals das verzollte Pfund 2 Fr. 40 Cent., während im J. 1847, wo der Preis auf 1 Fr. 90 Cent. herabgegangen war, 16,800,000 Kil. consumirt wurden.

---

[36] In England beträgt die Consumtion per Individuum der Gesammtbevölkerung 11 Kilogr.

[37] Ein Viertelpfund genügt für 1 Pfd. Obst, und nur für säuerliches Obst ist mehr Zucker erforderlich.

In den Vereinigten Staaten, wo, wie in England, beinahe allgemein Thee getrunken wird, stieg im vorigen Jahr die Kaffee-Consumtion, bei einer um $^1/_3$ kleinern Bevölkerung als in Frankreich, auf mehr als 75 Millionen Pfund.

Es ist aus allem dem zu ersehen, wie nothwendig von Zeit zu Zeit Zollrevisionen sind. Wir verkennen übrigens nicht, wie schwierig diese Aufgabe hinsichtlich des Zuckers ist. England hat in Zeit von vier Jahren seinen Tarif fünfmal abgeändert. Auch in Frankreich geschah dieß zu wiederholtenmalen und ist nun wieder nöthig. (Moniteur industriel, 1850 Nr. 1444.)

Firniß um die Hüte wasserdicht zu machen.

Folgende Vorschrift ist von den HHrn. Richard und Frances in London.

Die Hüte werden nach der gewöhnlichen Methode zubereitet, geformt und gefärbt; wenn sie ganz trocken sind, behandelt man sie innerhalb mit folgendem Firniß:

Kino-Gummi	500	Gramme
Elemi	250	„
Weihrauch	1500	„
Kopal	1500	„
Wachholderharz	1000	„
Ladanum	31	„
Mastix	31	„
Gummilack	310	„
weißes Fichtenharz	250	„

Man reibt das Ganze zusammen und rührt es in einem Steingutgefäß mit 5 bis 6 Litern Alkohol von 33 Volumsprocenten an, womit man es stark und häufig schüttelt. Wenn die Auflösung eine vollständige ist, setzt man ihr 1 Liter flüssiges Ammoniak, dann 31 Gramme Lavendelöl, ferner eine Auflösung von 500 Gram. Panargummi und Myrrhen in 3 Litern Alkohol zu.

Man wendet diesen Firniß auf folgende Weise an: man trägt eine Schichte davon auf die innere Oberfläche des Hutkopfs und auf die innere Seite seines Randes mittelst einer Bürste auf; man läßt trocknen und wiederholt diese Operation mehrmals, aber so daß der Firniß den Stoff nicht durchdringt, also nicht auf der äußeren Seite desselben zum Vorschein kommt. (Revue scientifique, 1850 Nr. 125.)

Glaskraut-Conserve.

Das Glaskraut, Glasschmalz (salicornia herbacea) wächst in ungeheurer Menge an den Meeresküsten. Es fand bisher (außer früher als Arzneimittel, sowie zur Sodabereitung) keine Anwendung, als daß seine Samen den Hänflingen im Winter zur Nahrung dienen; nur die mit Essig angemachten fleischigen Stengel wurden manchmal als Magenstärkung genossen.

Hr. Biau hat sich nun überzeugt, daß man diesem Kraute jede Zubereitung anderer Gemüser geben kann, namentlich die der grünen Bohnen, mit deren Geschmack es auch viele Aehnlichkeit hat. Er bereitete davon nach der Appert'schen Methode eine Conserve, die sich vorzüglich für die Marine eignet. (Moniteur industriel, 1850 Nr. 1404.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

Polytechnisches Journal.

Einunddreißigster Jahrgang.

Achtzehntes Heft.

LXXVIII.

Sims' horizontale Dampfmaschine mit Doppelcylinder und Expansion.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, Juli 1850, S. 81.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Fig. 7 und 8 sind zwei Ansichten eines Musters der neueren, mit den möglichsten Verbesserungen ausgestatteten, direct wirkenden Dampfmaschinen mit liegenden Cylindern aus der Werkstätte von James Sims in Redruth (Cornwallis), welcher sich durch seine zweckmäßigen Constructionen großen Ruf unter den Maschinenfabrikanten erworben hat. Wie bei der gewöhnlichen Wolf'schen Maschine wurde auch bei unserm Muster ein Doppelcylinder angewandt, um die Expansion weiter treiben zu können, als dieß in einem einzigen Cylinder möglich ist; die Maschine hat 35 Pferdekräfte, und ist in den Lewes Wasserwerken in Susser im Gange.

Bei großen Maschinen werden zwei einzelne Cylinder mit ihren Enden zusammengeschraubt; bei solchen dagegen, welche einen kurzen Hub haben, sind die Cylinder aus einem Stück gegossen, wie dieß aus dem Durchschnitte derselben in Fig. 7 zu ersehen ist; diese Ansicht zeigt die vollständige Maschine von der Seite gesehen, nur die Cylinder, Canäle und Schieber sind durchschnitten. Fig. 8 ist ein entsprechender Grundriß. Der große und kleine Kolben A und B in den beiden Cylindern sind an derselben Kolbenstange C befestigt, die außerhalb mit Führungsstücken versehen ist, welche in der horizontalen Bahn D laufen. Diese Bahn ruht auf einem Traggestell mit kleinen Säulchen, welche auf die ebene Fläche des Hauptgestelles aufgeschraubt sind. Das durch den Kolbenstangenkopf gehende Querstück E verbindet den Kolben mit der Zugstange, die an einem Ende mit einer weiten Gabel versehen ist, auf welche Metallfutter und Bügel F aufgekeilt sind. Die Seitentheile des Hauptgestelles bestehen aus drei gerieften Säulen, zwischen welchen

sich aufrechte Felder und Querstreben befinden, und sind auf einen hölzernen Fundamentrahmen aufgeschraubt. Die obere Fläche des Hauptgestelles trägt den ganzen Mechanismus, die Cylinder, die Leitrahmen, die Kurbelachse ꝛc. Der große Cylinder ist an vier Traglappen, welche aus einem Stücke mit ihm gegossen sind, auf das Gestell aufgeschraubt, ebenso der kleine, nur daß sie bei diesem länger sind.

Die Schieberbewegung ist von der allereinfachsten Art. Das Excentricum G auf der Schwungradachse steht durch seine Stange direct mit dem Steuerhebel auf der Steuerungsachse H in Verbindung. Der von derselben aufwärtsgehende Hebel I tritt in einen Schlitz, welcher in der Schieberstange J angebracht ist, und der Schieber selbst liegt oben auf dem größeren Cylinder.

Ist die Maschine im Gang, so tritt der Dampf zuerst auf die vordere Fläche des kleinen Kolbens, und wird, außer bei sehr kurzhubigen Maschinen, durch Vorlaufen des Schiebers wie gewöhnlich abgesperrt, so daß der kleine Kolben in Folge einfacher Expansion den noch fehlenden Theil seines Weges zurücklegt. Sobald er umwendet, tritt der Hochdruckdampf von seiner vorderen Fläche weg in den großen Cylinder und zwar hinter den Kolben, so daß dieser seinen entgegengesetzten Lauf macht. Das Verhältniß der Kolbenflächen ist wie vier zu eins, so daß wenn der Dampf aus dem kleinen Cylinder in den großen tritt, und auf gleich große Flächen mit gleicher Kraft drückt, der große Kolben noch einen Ueberdruck erhält, welcher dreimal so groß ist als der Druck auf den kleinen Kolben, wodurch auch die zweite Hubhälfte (zurück) bewerkstelligt wird.

Sind beide Kolben an der vorderen Fläche der Cylinder angekommen, so tritt der expandirte Dampf durch das Austrittsventil K aus dem großen Cylinder. Dieses Austrittsventil wird von dem Schiebercentricum mittelst eines Hebels L bewegt, welcher ebenfalls auf der Steuerungsachse H aufgekeilt ist. Er steht durch die Stange M mit dem Hebel N in Verbindung, welcher sich auf der kurzen Achse O befindet, die noch einen zweiten Hebel P trägt, der die Ventilspindel Q in Bewegung setzt. Der Dampf entweicht aus dem Behälter R in die Röhre S, welche zu dem Condensator T führt, und von welcher aus eine kurze Verbindungsröhre U zu dem zwischen beiden Kolben befindlichen Raume sich erstreckt, so daß auch in diesem das Vacuum beständig hergestellt wird.

Aus dem bisher Gesagten ist zu ersehen, daß frischer Dampf bei jedem Doppelhube nur einmal in den kleinen Cylinder eingelassen wird.

Während dieß geschieht, wird die Bewegung durch den directen Dampfdruck auf den kleinen Kolben hervorgebracht, wobei nach Umständen schon Expansion eintreten kann. Das Vacuum zwischen beiden Kolben ist hiebei behülflich, weil sich beide Flächen des großen Kolbens im Vacuum befinden, und die innere Fläche des kleinen Kolbens also keinen Gegendruck erleidet. Die rückgängige Bewegung wird durch die Differenz der Kolbenflächen hervorgebracht, wenn durch das Schiebventil eine Verbindung zwischen den entgegengesetzt liegenden Kolbenflächen hergestellt wird, wobei wieder das Vacuum zwischen den beiden Kolben die Wirkung erhöht.

Der Umstand, daß für jeden Doppelhub nur ein einzigesmal Dampf aus der Maschine entweicht, ist in Bezug auf Ersparniß sehr wichtig, da bei den gewöhnlichen Anordnungen für jeden Hub eine beträchtliche Menge Dampf unbenutzt verloren geht. Der Durchschnitt durch die Cylinder und den Schieber zeigt die eigenthümliche Anordnung des letzteren. Bei der in der Zeichnung gewählten Stellung geht der Dampf von der vorderen Fläche des kleinen Kolbens weg, und, wie dieß durch Pfeile angezeigt ist, auf die Rückseite des großen. Oben auf dem großen Cylinder sind nur zwei Dampfmündungen angebracht, und die daselbst anfangenden beiden Canäle führen zu den entgegengesetzten Enden der zwei Cylinder. Wird bei dieser Anordnung der Dampfschieber gegen das äußere Ende des großen Cylinders verschoben, so ist der zum kleinen Kolben führende Canal unbedeckt, und der Dampf tritt vom Kessel her in den kleinen Cylinder. Bei der entgegengesetzten Lage des Schiebers ist die erwähnte Canalmündung bedeckt, und die Verbindung zwischen den beiden Canälen durch den Hohlraum des Schiebers hergestellt, wie dieß die Zeichnung deutlich angibt.

Die Regelmäßigkeit der Bewegung, welche durch dieses Expansionssystem erzielt wird, ist ausgezeichnet, daher für solche Fabriken, z. B. Baumwollspinnereien, wo manche Operationen eine vollkommen gleichmäßige Bewegung unumgänglich erheischen, Sims' Maschine sehr schätzbar ist; außer in Spinnereien, wird dieselbe auch bereits als Fördermaschine, als Wasserhaltungsmaschine für Stampfwerke und zum Aufwinden von Lasten angewandt. Im Vergleiche mit den doppeltwirkenden Maschinen von Boulton und Watt, welche ohne Expansion und mit einem Hube von vier Fuß und darunter arbeiten, zeichnen sich die neuen Maschinen durch die Brennmaterial-Ersparniß aus, welche im Durchschnitt 40 Proc. beträgt.

Die Verhältnisse der beiden Cylinder sind so gewählt, daß die Kolbenbewegung nach beiden Richtungen mit genau gleicher Kraft er-

folgt, und die Maschine verrichtet in der That dieselbe Arbeit wie eine eincylindrige doppeltwirkende Maschine (mit einem Cylinder, der die Größe des kleinen Cylinders an der neuen Maschine hat), abgesehen von der Reibung des großen Kolbens, die sich auf ein Fünftheil berechnet. Für Seeschiffe, wo der Raum zum Aufbewahren der Kohlen so sehr in Betracht kommt, wie wohlfeil auch sonst das Brennmaterial seyn mag, halten wir diese Art von Maschinen ganz besonders geeignet.

Wir sind der Ansicht, daß die horizontale Maschine sich bald noch mehr Eingang verschaffen wird, als die früheren Maschinen mit übereinanderstehenden Cylindern von demselben Hrn. Sims.

LXXIX.

Ueber einen Rettungsapparat für Feuersbrünste, welcher von Hrn. Vincent in Rirheim erfunden wurde; Bericht von Heinr. Thierry.

Aus dem Bulletin de la Société industrielle de Mulhouse, Nr. 107.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Die Rettungsmannschaft ist gewöhnlich bei Feuersbrünsten mit einem leichten Stricke, dem sogenannten Rettungsstricke, versehen, an dessen beiden Enden entweder eiserne Haken, oder auch oft bloß ein einfaches Querholz befestigt ist. Mit diesem Stricke kann man sich von einem brennenden Gebäude noch herablassen, wenn jeder andere Ausweg unmöglich geworden ist. Für Turner oder überhaupt Leute welche an gymnastische Uebungen gewöhnt sind, kann dieser einfache Strick hinreichend seyn; für weniger gewandte Leute dagegen, welche nur selten beim Rettungsgeschäft mitwirken, bietet derselbe im Falle der Gefahr wenig Sicherheit. Hr. Vincent leistete letzteren Leuten, welche bloß im Falle der Noth ihren Mitbürgern beistehen, einen wesentlichen Dienst durch die Erfindung eines einfachen Sicherheitsapparats, welcher leicht zu handhaben ist, und mittelst dessen jeder muthige Mann, welcher in den Armen die nöthige Kraft hat, sich von irgend einer Höhe ohne Gefahr herablassen kann.

Seine Erfindung besteht in einem hohlen metallenen Ringe, der nicht geschlossen, sondern so gebogen ist, daß sein eines Ende sich der

Mitte des Ringes nähert, und durch welchen der Strick geht, an dem man sich herablassen will. Dieser Ring ist so weit, daß man leicht mit der Hand durchgreifen und sich an denselben hängen kann. Die Reibung des Strickes bei seinem Durchgange durch die Krümmungen des Ringes verursacht allein schon, daß ein an den Ring angehängtes Gewicht nicht mit voller Geschwindigkeit sinkt. Um diese Geschwindigkeit nach Belieben reguliren, oder sich sogar auf irgend einer Höhe schwebend erhalten zu können, erfaßt man mit der einen Hand das Strickende, welches aus der untern Mündung des Ringes hervortritt, und je nachdem man diesen Strick mit der Hand mehr oder weniger anzieht, läßt man sich auch langsamer oder schneller hinab.

Hieraus folgt, daß es, um sich des Apparates zu bedienen, hinreicht das Ende des Strickes an irgend einen festen Punkt einzuhängen oder zu befestigen, mit der einen Hand den Ring zu erfassen, und mit demselben an dem Stricke hinabzurutschen, während man durch die andere Hand den unteren frei hängenden Theil des Strickes gleiten läßt, und durch Anziehen oder Nachlassen desselben die Geschwindigkeit regulirt. Die Anordnung des Ringes ist so, daß auch bei sehr raschem Hinabrutschen die aus der Reibung entstehende Erhitzung nicht zu fürchten ist, selbst dann nicht, wenn sich zwei Personen zu gleicher Zeit hinablassen würden.

Der größeren Sicherheit wegen fügte Hr. Vincent dem ursprünglichen Apparate noch einiges Zubehör bei, dessen Zweck und Gebrauchsweise aus den Abbildungen erhellt.

Fig. 11 Vorderansicht des Rettungsringes;

Fig. 12 Seitenansicht desselben;

Fig. 13 Durchschnitt nach der Linie ab in Fig. 11 und 12.

Fig. 14 und 15 zeigen den Hülfssteigbügel, welcher den Zweck hat das Halten des Ringes zu erleichtern, weil sonst das ganze Gewicht des Körpers an der einen Hand hinge. Dieser Steigbügel, welcher an den Ring angehängt wird, bildet einen festen Stützpunkt für einen Fuß, und vertheilt so das Gewicht des Körpers auf Fuß und Hand.

Fig. 16 und 17 zeigen das Sicherheits-Armband für die Hand, mit welcher man sich an den Ring anhängt. Dieses Armband schnallt man um das Handgelenke, und da es einen Haken hat, so kann man es an den Ring anhängen, so daß, wenn die Hand nicht mehr Kraft genug haben sollte den Ring zu halten, doch noch der Arm angehängt bliebe.

Fig. 18 zeigt die doppelte Klammer von Schmiedeisen, welche man in eine Mauer, ein Riegel- oder sonstiges Quergebälke einschlagen kann,

im Falle man keinen Körper finden würde, der feſt genug wäre um das Ende des Strickes mit aller Sicherheit daran hängen zu können.

Fig. 19 zeigt, wie man ſich des Apparates bedient, wenn man ſich ſelbſt hinablaſſen will.

Fig. 20 ſtellt den Fall dar, wo ein Turner oder Retter ſich ſeines Apparates bedient, um eine andere Perſon hinabzulaſſen. Mit einer Hand hält er den Ring, während er ſich ſelbſt mit der Bruſt an eine Mauer oder Fenſterbrüſtung ſtemmt, und mit der andern Hand läßt er den Strick beliebig nachrutſchen.

Alle dieſe Anordnungen erfüllen vereint vollkommen den Zweck, welchen ſich Hr. Vincent vorſetzte, was durch vielſeitige Verſuche nachgewieſen iſt. Ueberdieß kann der höchſt einfache und leicht zu handhabende Apparat von Jedermann ohne große Koſten angeſchafft werden.

LXXX.

Maſchine zum Beſteigen der freiſtehenden Schornſteine chemiſcher ꝛc. Fabriken.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, März 1850, S. 275.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Das Beſteigen der gebräuchlichen freiſtehenden Schornſteine chemiſcher und anderer Fabriken behufs ihrer Unterſuchung und Reparatur, war bisher ein ziemlich gewagtes Unternehmen. Die ungeheure Höhe mancher neueren Kamine, z. B. desjenigen der chemiſchen Fabrik St. Rollox in Glasgow, der Edinburgher Gasanſtalt ꝛc. veranlaßte die Conſtruction von Steig- oder Kletterapparaten; der im Nachfolgenden beſchriebene wurde von den Ingenieuren Yule und Wilkie zu Glasgow ausgeführt und hat ſich hinreichend bewährt.

Fig. 26 und 27 ſind zwei Anſichten[38] des Apparates wie er an dem viereckigen Schornſteine der HHrn. Yule und Wilkie hängt; er beſteht bloß aus zwei überſetzten Haſpeln, die auf hölzernen Rahmen befeſtigt ſind, zwei Reibungswalzen und eine beſondere Spannvorrichtung haben. Die

[38] Maaßſtab: ein halber Zoll = 1 Fuß.

zwei auf den einander gegenüberliegenden Seiten des Kamines befindlichen Hälften des Apparats sind einander ganz gleich.

A, A ist der hölzerne Rahmen, welcher eine Platform B trägt, die auf beiden Seiten mit einem Geländer versehen ist, und auf welche sich der Steiger stellt. Will man einen Schornstein ersteigen, so legt man an zwei einander gegenüberliegende Seiten unten am Schornsteine die zwei Rahmen an, wie aus Fig. 26 zu ersehen ist. Die nöthige Adhäsion an der Schornsteinmauer wird durch die Gewichte C, C hervorgebracht, welche mit ihren Seiltrommeln an die vorstehenden Enden des horizontalen Querholzes D befestigt sind. Diese Gewichte hängen an Seilen, welche um die zwölfzölligen Trommeln E, E geschlungen sind. Letztere sind auf derselben Achse fest, auf welcher sich die vierzölligen Trommeln F, F befinden, die die Enden des Seiles G, G aufnehmen. Dieses Seil geht über die Rollen H, H, welche zusammen eine Art Flaschenzug bilden, so daß die im vorliegenden Falle 56 Pfd. schweren Gewichte C, C den oberen Theil der Rahmen gegen einander ziehen. Die unteren Rahmenenden legen sich mit den hölzernen Walzen I, I an den Schornstein an, während die oberen hölzernen Walzen K, K stark gegen die Mauerfläche gedrückt werden, um eine solche Adhäsion zu erzielen, daß die Maschine auf jeder Höhe hängen bleibt.

Die Operation des Ersteigens geschieht durch zwei Männer, von denen der eine auf der einen, der andere auf der andern Platform steht, und welche durch die Kurbeln L, L die beiden Rahmen gleichzeitig auf- oder abwärts bewegen. Die Kurbeln sind auf der Achse einer endlosen Schraube fest, die in ein Rad auf der Querachse M eingreift, auf deren Ende ein Getriebe N aufgesteckt ist, welches das Rad O treibt. Letzteres Rad ist auf das eine Ende der oberen Querachse aufgekeilt, deren anderes Ende mit einem Getriebe P versehen ist, das in ein Rad eingreift, welches auf der Achse K der hölzernen Reibungswalzen steckt. Durch das Drehen dieser Walzen hebt oder senkt sich die ganze Maschine an dem Schornsteine. Da die Maschine durch die endlose Schraube bewegt wird, so ist kein Sperrrad mit Sperrklinke nothwendig, und dieselbe kann sich nur dann bewegen, wenn die Kurbel gedreht wird. Geht die Maschine in die Höhe, so wickelt sich stets etwas von dem Seil an den großen Trommeln ab, weßhalb die Reibungswalzen beständig gleich stark an die Kaminoberfläche gedrückt werden, wenn auch der Kamin nach oben zu schlanker wird.

Die neue Maschine ist für jede Kaminform anwendbar; für einen achtseitigen kann sie gerade so benutzt werden, wie sie für einen vier-

seitigen paßt. Für einen runden Schornstein braucht man die Reibungswalze nur etwas auszukehlen. Ueberhaupt kann mit dem beschriebenen Apparate jeder säulenförmige Bau erstiegen werden.

LXXXI.

Flammofen mit sich drehender Herdsohle, construirt von Carville; beschrieben von Felix Leblanc.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1850, S. 201.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Dieser Ofen, welchen der Erfinder „Ofen mit ununterbrochen beweglichem Herde und mit concentrirter Hitze" nennt, ist in der Hütte zu Chomtilly (bei Alais im französischen Gard-Departement) im Betriebe, an welchem Orte Hr. Carville eine große Thonwaarenfabrik, hauptsächlich für Ziegel und für feuerfeste Fabricate, z. B. Tiegel, Retorten für Gasanstalten ꝛc. angelegt hat.

Nach der Angabe des Erfinders ist der Ofen ebenso gut zum Rösten der Erze, zum Trocknen und Brennen von erdigen Substanzen, von Gyps, kurz von allen Substanzen, welche in der Wärme Wasser verlieren können, anwendbar. Die Fabrication desinficirenden Pulvers, welches man durch die Calcination eines Gemenges von Erde und organischen Substanzen erhält, würde sich in diesem Ofen mit einigen Abänderungen ebenfalls ausführen lassen; endlich ist der Ofen auch zum Trocknen der Runkelrüben zu gebrauchen.

Wir wollen nun mit Hülfe von Fig. 24 und 25 die neuen Einrichtungen, welche der Ofen darbietet, beschreiben.

Der Ofen hat die Form eines gewöhnlichen Flammofens von etwa vier Meter Länge und 1 Meter Breite. Der Rost befindet sich wie gewöhnlich an dem einen Ende und ist von dem Herde durch die 0,20 Meter dicke Feuerbrücke getrennt, deren Höhe man, je nach dem erforderlichen Zuge, verändern kann.

Man kann auf diesem Rost verschiedene Arten von Brennmaterialien verbrennen. Am anderen Ende des Ofens befindet sich die Esse, durch welche der Zug hervorgebracht wird, und welche zu gleicher Zeit

die Verbrennungsproduct, sowie die flüchtigen Substanzen, welche sich beim Trocknen, Brennen oder Röſten entwickeln, abführt.

Die Herdsohle des Ofens ist wie ein Zuführtuch bei einer Vorbereitungsmaschine zum Spinnen, der Länge nach beweglich; sie besteht aus Platten mit Gelenken, welche über zwei Walzen von sechsseitigem Querschnitt gehen. Diese Platten bestehen aus 6 bis 7 Millimeter dickem Eisenblech, von 0,20 Meter Breite, und einer Länge, die von der Breite des Herdes abhängt, oder sie bestehen aus Gußeisen, oder aus feuerfestem Thon, je nachdem es die Benutzung des Ofens erfordert. Sie sind auf drei eiserne Ketten, welche die Gelenke bilden, mittelst Nieten und Schraubenbolzen befestigt. Die Platten, welche die Ladung des Ofens tragen, ruhen auf Rollen, die in einiger Entfernung von einander angebracht sind, und die Bewegung erleichtern.

Die Bewegung der Sohle beruht auf demselben Princip wie Taillefer's beweglicher Rost. [39]

Die in dem Ofen zu röstenden oder zu brennenden Substanzen werden durch einen Rumpf oder Trichter, der sich neben der Esse befindet, auf den Herd gebracht. An der unteren Oeffnung dieses Trichters befindet sich eine Walze mit sehr tiefen, der Länge nach gehenden Kerben, in welche die zu brennenden Substanzen sehr leicht eintreten. Die Achse dieser Walze ist mit einer Rolle versehen, über welche eine Kette läuft und ihr eine Bewegung ertheilt, die mit derjenigen des Herdes zusammenhängt.

Zu dem Ende erhält die Kette ihre Bewegung von einer Rolle, die an der Welle einer der sechsseitigen Walzen, über welche die Herdsohle läuft, befestigt ist. Eine Kurbel an der entgegengesetzten Walze veranlaßt die Bewegung, so daß also die Herdsohle und die Vertheilungswalze an der untern Trichteröffnung zusammen bewegt werden können. Nachdem die zu röstende, zu brennende oder zu trocknende Substanz an dasjenige Ende des Herdes gelangt ist, welches von der Esse am entferntesten liegt, fällt sie von selbst in einen Raum, welcher im Fuße des Ofens angebracht ist. Man überzeugt sich von Zeit zu Zeit von der Beschaffenheit und dem Grade der Röstung oder des Brennens, zu welchem Ende an den Seitenwänden des Ofens Schaulöcher angebracht sind.

Die Vortheile, welche dieser Ofen zu gewähren scheint, bestehen hauptsächlich in Ersparung von Brennmaterial, die durch eine größere

---

[39] Man vergl. darüber polytechn. Journal Bd. CXIV S. 315.

Concentration der Wärme hervorgebracht wird, welche ihrerseits dadurch entsteht, daß der Ofen keine Einsatzthür hat. Die sehr regelmäßig auf den Herd aufgetragenen Substanzen erleiden die Einwirkung einer nach und nach steigenden Temperatur; die verschieden hohe Feuerbrücke gestattet eine Regulirung des Hitzegrades, welcher sehr leicht zur Rothgluth gesteigert werden kann.

Nach den von Hrn. Carville gemachten Erfahrungen kann zermahlener Gyps sehr leicht in diesem Ofen gebrannt werden, und man erhält ein sehr gutes Product zu einem sehr mäßigen Preise, denn 100 Kilogr. Gyps erfordern nur 6 Kilogr. Steinkohlen zum Brennen. Wir können jedoch keine näheren Angaben über die Benutzung des Ofens zum Gypsbrennen mittheilen, da sich die bisherigen Erfahrungen des Hrn. Carville nur auf von ihm angestellte Proben gründen.

Dagegen hat der Erfinder diesen Ofen mit sehr gutem Erfolg zum Brennen verschiedener Thonarten angewendet, die er in seiner Thonwaaren-Fabrik braucht. Führt man dieß Brennen in einem gewöhnlichen Ofen aus, so decrepitiren dieselben in Folge einer plötzlichen Temperaturerhöhung, weßhalb ein Umrühren erforderlich ist, was Kosten für Arbeitslohn und Wärmeverlust verursacht, welche bei Anwendung eines Ofens mit ununterbrochener Sohle vermieden werden.

Man trocknet auch in diesem Ofen Sand, der in der Fabrik verbraucht wird, und zwar kann man drei bis vier Kubikmeter in der Stunde durch den Ofen führen.

Hr. Carville ist durch die von ihm erfundene Ziegelstreichmaschine, ferner als Fabrikant feuerfester Ziegelsteine, thönerner Gasretorten und sehr guter Schmelztiegel, vortheilhaft bekannt und auf der letzten Pariser Industrie-Ausstellung ist dieß auch überall anerkannt worden.

Die Bergingenieure seines Departements haben den vorliegenden Ofen genau untersucht und ein sehr günstiges Urtheil über denselben gefällt; freilich fehlen noch Erfahrungen über den Einfluß der Wärme auf die sich bewegenden Theile des Ofens, ein Einfluß welcher in hohen Hitzegraden bedeutend seyn, und nicht geringe Unterhaltskosten veranlassen kann.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 24 senkrechter Durchschnitt des Ofens.

Fig. 25 Grundriß nach der Linie AB. A Rost des Ofens. B Schürloch. C Feuerbrücke. D beweglicher Herd; die Theile desselben

sind auf drei endlosen Ketten befestigt, welche über die sechsseitigen Walzen E und E′ laufen, deren Achsen in den Zapfenlagern a, a liegen. F Walzen, auf denen die Ketten und also auch die Herdplatten ruhen. G Walze, welche den Herd unterstützt. H Kurbel, durch welche die Walze E′ unmittelbar bewegt wird. I Rolle, über welche die Triebkette für die Vertheilungswalze läuft. J Thür, durch welche größere Stücke in den Ofen gebracht und aus demselben herausgenommen werden können. K Rumpf oder Trichter zum Eintragen der pulverförmigen Substanzen. L Auftragewalze. M Raum unter dem Ofen, welcher die gerösteten oder gebrannten Substanzen aufnimmt. N Esse. O Rolle an der Welle der Walze E, über die eine endlose Kette läuft, welche die Auftragewalze L bewegt. b kippende Klappe, auf welche die gerösteten ꝛc. Substanzen fallen.

Die Pfeile geben die Richtung des Feuers, sowie diejenige der beweglichen Herdsohle an.

LXXXII.

Ueber Kesseleinmauerung zu besonderen chemischen Operationen; von J. G. Gentele, Chemiker und Fabrikant in Stockholm.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Zum Auflösen fester Körper mittelst heißen Wassers benutzt man — wenn die Operation nicht continuirlich geschieht und also ein Dampfapparat unvortheilhaft wäre — gewöhnlich Kessel von der bekannten Halbkugelform, und zwar wo es angeht gußeiserne. Wenn nun der feste Körper sich gerne in dem Kessel absetzt, oder wenn ein unlöslicher Theil in demselben zurückbleibt, so entsteht leicht eine Kruste, welche dem Kessel gefährlich ist, während ein beständiges Umrühren in den Kesseln Arbeitskosten verursacht und dennoch von den Arbeitern oft versäumt wird. Bei manchen Operationen, z. B. beim Auflösen der Schmelzen des Blutlaugensalzes, ist dieses Ansetzen so gefährlich, daß häufig Kessel zerspringen.

Dieser Umstand veranlaßte mich vor vier Jahren bei Anlage einer Blutlaugensalz-Fabrik meine Kessel auf eine andere Art einzumauern;

meine Abänderung gewährte so bedeutende Bequemlichkeiten und Vortheile, daß ich dieselbe auf die Feuerung aller Kessel ausdehnte, in welchen ein fester Körper zum Auflösen oder Auskochen behandelt werden muß. Die neue Kesseleinmauerung zeigt Fig. 21 im Grundriß, Fig. 22 im Aufriß im Durchschnitte und Fig. 23 in der vorderen Ansicht im Aufriß. Die Einmauerung kann mit oder ohne Rost geschehen.

Man legt an die Stelle wo der Kessel zu stehen kommen soll, einen viereckigen Plan auf a′a′, a a Fig. 21, bestehend aus einem Viereck a′ b, a′b, dessen Seiten gleich sind dem obern Durchmesser des Kessels plus der Breite des Zuges zweimal genommen, und plus dem doppelten Maaße der Ziegelsteine, welche den Zug einschließen sollen. Man verlängert a′ b bis a an jeder Seite mit der Breite der Rostfläche c plus der dreifachen Breite eines Ziegelsteins c d, oder der zweifachen, wenn zwei Feuerräume von zwei Kesseln zusammenstoßen. Gegenüber der Rostfläche legt man den Grund zum Schornstein c; wenn zwei Kessel neben einander zu stehen kommen, legt man ihn hinter der Seitenwand oder Zwischenwand beider Feuerstellen an; bei vier Kesseln kommt er in die Mitte zu stehen. Soll ein Rost angewendet werden, so legt man ihn vorher auf ein Aschenloch an, welches man am bequemsten in der Erde anbringt, wenn nicht der Kessel wegen anderer Rücksichten höher stehen soll.

Auf dieser Ebene placirt man den Kessel A in die Mitte des Viereckes a′b, a′ b und mauert dessen Boden ein bis die Wände steiler werden, wozu gewöhnlich zwei Steine nöthig sind; dadurch wird er unbeweglich und bedarf durchaus keiner weiteren Sicherstellung mehr. Die Mauerung wodurch der Kessel umgeben wird, führt man über die ganze Fläche a′ b aus, während innerhalb b a der Feuerraum, aufgeführt wird. Hierauf legt man vom Kessel eine Steinbreite, oder mehr je nach dessen Größe, und zusammenhängend mit dem Feuerraum, die Züge e, e, e, e an, welche mit dem Schornstein communiciren, mauert sie senkrecht auf und schließt sie oben mit zwei Steinen f, wovon der letzte mit dem Kesselrande eine horizontale Ebene bildet.

Der Feuerraum bekommt vorn ein gußeisernes Ofengestell mit Thür; er wird durch ein Ziegelsteingewölbe aus freier Hand zugewölbt. Das Gewölbe wird ein vierseitiges, dessen Mittelpunkt sich an derjenigen Seite des Kessels befindet, welche c d gegenüber liegt, d. h. Ofengestell und hintere Wand g sind Füße des Gewölbes, so wie c d; die Gewölbseite von c d stößt direct gegen den Kessel und ist niedriger angefangen.

Um die Züge e,e,e von hineinfliegender Asche reinigen zu können, bringt man an ihrem Boden die drei Oeffnungen h,h,h an, welche mit losen Steinen verschlossen werden. Das Feuer welches auf dem Roste brennt, nimmt seinen Weg rund um den Kessel durch e,e,e in den Schornstein, wie die Pfeile zeigen; an dem Kessel sind nun hauptsächlich die Seiten Heizflächen, und was man in dieser Beziehung am Boden verliert, gewinnt man an den Seiten, da diese nicht, wie es sonst häufig der Fall ist, durch Tragmauern theilweise verdeckt sind.

In diesen Oefen brennt das Feuer vortrefflich; der Zug ist sehr lebhaft und die Flüssigkeit kommt rasch zum Kochen. Ich habe die Erfahrung gemacht, daß man feste Körper, welche sich theilweise absetzen und gern ansetzen, in diesen Kesseln Stunden lang kochen kann, ohne daß sich zum Ansetzen Neigung zeigt, wenn man auch nicht umrührt.

Von den so eingemauerten Kesseln (ich hatte in einer Fabrik vierzehn Stücke täglich im Gebrauche) sprang mir im Verlauf von anderthalb Jahren nicht ein einziger, und man war des lästigen und beständigen Umrührens überhoben. Ein besonderer Vortheil zeigte sich aber, wenn man beabsichtigte die Lösungen vom Bodensatze sich klären zu lassen; dieß geschieht hier viel rascher und der Niederschlag setzt sich tiefer ab, weil nach dem Abbrennen des Feuers von unten aus keine Wärme mehr zuströmt, welche das Aufsteigen der Flüssigkeit veranlaßt und so das Absetzen des Niederschlags verlangsamt.

Auch bei anderen Operationen hat sich die Zweckmäßigkeit dieser Kessel bewährt; wenn man nämlich Salzlaugen einzudampfen hat, dieß (der Reinlichkeit wegen) nicht mit überschlagendem Reverberirfeuer thun kann und das niederfallende Salz herausgeschafft werden muß, so erfolgt bei den gewöhnlichen gußeisernen Kesseln ein Ansetzen von Kruste, die unvermeidlich wird, wenn das niederfallende Salz größere Quantitäten beträgt, so daß häufig die Kessel zerspringen; jedenfalls hat man sich am Ende noch mit vorsichtigem Aushauen der Kruste zu beschäftigen. Dampft man eine solche Lösung in einem nach meiner Methode eingemauerten Kessel ein, so fällt das Salz nieder, ohne auch nur eine Neigung zum Festsitzen zu zeigen; es setzt sich ziemlich fest ab, weil es von unten nicht bewegt wird, und kann aus der Flüssigkeit zum Abtropfen wie gewöhnlich ausgeschöpft werden; nach beendigter Operation ist der Kessel ohne allen festen Ansatz.

Schließlich will ich noch einen Fall erzählen, wo mir die Anwendung dieses Kesselsystems mißglückte. In den schwedischen Alaunwerken benutzt man nämlich, wie in manchen andern des Continents, die bekannten Bleipfannen, welche aber wegen des starken Niederschlags von Vitriolschlamm und Gyps schnell verkrustet werden. Ich versuchte eine solche Bleipfanne von der Seite zu heizen; der Versuch mißlang aber dadurch, daß sich schnell eine Gypskruste an den Seiten ansetzte und das Blei schmolz, so daß nur die dünne Gypskruste dem Ausrinnen der Pfanne widerstand. Bleierne Pfannen gestatten also keine derartige directe Heizung, weil sie trotz der Berührung mit der Flüssigkeit schnell überhitzt werden und schmelzen.

LXXXIII.

Ueber einige Verbesserungen in der Blutlaugensalz-Fabrication; von J. G. Gentele in Stockholm.

Ohne mich über einige Abänderungen zu verbreiten, welche von mir in der Construction der Schmelzöfen und in der Darstellung der Schmelzen zur Blutlaugensalz-Fabrication [40] an verschiedenen Orten eingeführt worden sind, will ich hier das Verfahren zur Aufarbeitung der Schmelzen auseinandersetzen, welches durch mich so verändert worden ist, daß zur Gewinnung des Salzes und zum Eintrocknen der Blutlauge kaum mehr die Hälfte an Zeit und Brennmaterial nöthig ist.

Nach den bekannten Eigenschaften des Cyankaliums genügt man der Theorie, wenn man die Schmelzmasse den Tag vorher, ehe man sie auflösen will, in kaltem Wasser einweicht, damit, wenn Cyankalium vorhanden ist, dieses in Cyaneisenkalium mittelst des in der Blutlaugenkohle enthaltenen Schwefeleisens übergeführt wird. Ich thue dieß in den Kesseln, deren Einmauerungsweise von mir (in der vorhergehenden Abhandlung) beschrieben worden.

---

[40] Wir verweisen auf die früheren Abhandlungen des Verfassers über Blutlaugensalz-Fabrication im polytechn. Journal Bd. LXI S. 289, Bd. LXXVI S. 352 und Bd. XCIV S. 197.

Des andern Tags werden die Kessel mit ihrem Inhalte zum Kochen erhitzt, und so lange im Kochen erhalten, bis alle Stücke verschwunden sind. Wenn das Kochen eintritt, braucht man nur mehr ein schwaches Feuer zu unterhalten, und in drei bis vier Stunden ist die Auflösung erfolgt. In fünf Stunden hat sich die Lauge von 30° Baumé geklärt, sie wird helle abgeschöpft, und nochmal Wasser aufgegeben, gut umgerührt, und nach dem Absetzen erhält man noch eine Lauge von 20 — 25° Baumé. Sofort werden die Kessel geleert, und wieder auf den kommenden Tag mit Schmelze und Wasser beschickt, und so wird mit den Kesseln fortgefahren, deren soviele vorhanden seyn müssen, daß man die täglich gewonnenen Schmelzen (nunmehr 10 in 24 Stunden, anstatt 4 wie früher in derselben Zeit von einem Ofen) verarbeiten kann.

Die weitere Arbeit zerfällt in das vollständige Auslaugen der Rückstände, und in das Verarbeiten der Lauge. Anstatt wie früher das Ausgekochte immer wieder mit Wasser zu übergießen und zu zerrühren, wobei man viel schwache Lauge erhielt, vielen Raum und Zeit nöthig hatte, und doch nicht vollständig auslaugen konnte, überdieß viel Brennmaterial zum Verdunsten des Wassers anwenden mußte, befolge ich jetzt eine kürzere Methode, und wende nur gußeiserne Gefäße an, wobei man sicher ist keine Flüssigkeit zu verlieren, und aller bei Holzgefäßen so oft wiederkehrenden Reparaturen überhoben ist.

Ich benutze nämlich eine Reihe gußeiserner Kessel als Auslaugegefäße; diese brauchen nicht neu zu seyn, sie können Risse und Sprünge und eine beliebige Form haben, doch ist es des Platzes wegen besser, wenn sie nicht flache Schalen sind. In ihren Boden lasse ich ein 1 Zoll dickes Loch einbohren, und darüber einen Senkboden von Holz legen, so daß zwischen diesem und dem Boden des Kessels ein leerer Raum bleibt, ähnlich wie in den Auslaugegefäßen für Potasche. Diesen Kessel setze ich über einen kleineren in die Erde gegrabenen auf einen hölzernen Galgen oder Dreifuß, so daß die Flüssigkeit aus dem obern Kessel in den untern tropfen kann; soviel Zwischenraum muß jedoch zwischen beiden bleiben, daß man die Flüssigkeit aus dem untern Kessel bequem ausschöpfen kann. Der Senkboden des oberen Kessels wird mit einer 3 — 4 Zoll dicken Schicht lockerer, wo möglich gelegener Asche (welche die Flüssigkeit leichter durchlaufen läßt als frische) belegt, und darauf wird nun derjenige Schlamm gebracht, welcher dem Auskochen unterzogen gewesen ist. Bei dem Eingießen der ersten Partien Schlammes muß man sich hüten durch den Flüssigkeitsstrahl die Asche

aufzurühren, weil sonst der Schlamm geradezu hindurchrinnt und der untere Kessel verunreinigt wird.

Verfährt man gehörig, so rinnt sogleich helle Lauge durch das Aschenfilter in starkem Strahle hindurch. Man läßt den Kessel einige Zolle leer, und füllt sobald es angeht, schwache Lauge oder Wasser nach. Man darf aber niemals die Oberfläche trocken werden lassen, weil sonst der Rückstand Sprünge erhält, worauf das später aufgegossene Wasser seinen Weg nicht durch die Masse, sondern direct zum Boden einschlagen würde. Erst wenn eine Lauge von circa 1° Baumé abläuft, die man natürlich von Zeit zu Zeit zu untersuchen hat, läßt man ganz abtropfen und entleert nachher den Kessel von der Blutlaugenkohle, läßt aber die Aschenschicht zurück, welche mehrmals benutzt werden kann (wenn man nicht einen Ueberfluß von Asche hat, welche man auf diese Art zugleich ablaugt). Hat man keine Asche zur Disposition, so leistet eine Schicht trockener Blutlaugenkohle ganz dieselben Dienste.

Hiebei zeigt sich der Umstand, daß wenn man aus dem Kessel auf dieses Filter einen Schlamm bringt, von welchem eine bloß 20° Baumé starke Lauge abgeschöpft worden ist, dann doch von dem Filtrirkessel eine Lauge von 30° B. ausfließt. Ueberhaupt verdrängt man mit einer geringen Quantität Wasser aus dem Schlamme alles Lösliche, bis endlich schnell schwache Lauge, dann Wasser kommt, die gewöhnlich zusammen nicht mehr betragen, als das zum ersten Auskochen der Schmelzen erforderliche Wasser. Die abgeflossenen Laugen setzen im untern Kessel stets bedeutende Mengen von Blutlaugensalz ab. Der Vortheil, welcher auf diese Art für die weitere Verarbeitung der Laugen erzielt wird, ist leicht abzusehen.

Diesen Filtrirapparat kann ich auch zu andern Zwecken empfehlen. Zur Seifenfabrication und in vielen anderen Industriezweigen pflegt man Aetzlaugen auf die Art herzustellen, daß man Kalk in den warmen schwachen Potasche- oder Sodalösungen ablöscht, um dann die Lauge durch Abschöpfen zu gewinnen, indem man den Kalk durch mehrmaliges Aufrühren mit Wasser und Abziehen der Lauge erschöpft. Bringt man einen solchen Kalk auf dieses Filter, so lauft eine Lauge ab, welche viel stärker ist als die bisher durch Abschöpfen gewonnene, so fest hielt der Kalk das Alkali zurück. Bei Anwendung eines solchen Filters würde man also in diesen Fällen nicht unbedeutend gewinnen. Wer sich zuerst im Kleinen davon überzeugen will, fülle nur einen Glastrichter bis zur Erweiterung mit etwas Asche und lege darauf von dem auf bisherige Art abgelaugten Kalk, und er wird mit Erstaunen sehen, wie dieser kleine Apparat eine starke Lauge liefert.

Bei der Verarbeitung der Blutlaugen habe ich einen Weg eingeschlagen, welcher ebenfalls viel Brennmaterial und Arbeit erspart. Früher dampfte man zweimal ein und ließ zweimal erkalten, um Rohsalz zu gewinnen (das erstemal wurde auf 32°, das anderemal auf 48° Baumé abgedampft). Ich sammle die Rohlauge in eisernen Kesseln auf, und beseitige das Rohsalz, welches in diesen anschießt. Hierauf dampfe ich die Blutlauge in meinen beschriebenen Kesseln continuirlich ein, indem ich das verdampfte Wasser stets durch frische Lauge ersetze. Nachdem die Lauge 35° Baumé erreicht hat, scheidet sich fortwährend Blutlaugensalz in nadelförmigen Krystallen ab, die sich zu Boden setzen, und welche man von Zeit zu Zeit in einen Trichter schöpft, aus dem die abtropfende Lauge in den Kessel zurückgelangt. Man fährt mit dieser Operation fort bis die Lauge 50° Baumé zeigt, läßt dann über Nacht erkalten, schöpft hierauf die helle Mutterlauge ab, füllt den Kessel aufs neue mit frischer Rohlauge und verfährt wieder wie vorher. Die abgeschöpfte Mutterlauge wird nun eingedampft, um sie anstatt Potasche beim Schmelzen zu verwenden.

Das Rohsalz, welches man bei diesem Verfahren erhält, ist, sofern man klare Lauge anwandte, eben so rein wie das durch Krystallisation gewonnene, nur enthält es etwas mehr schwefelsaures Kali, was jedoch ein Vortheil ist, weil es der zu neuen Schmelzen dienenden abgedampften Mutterlauge entzogen ist. Man krystallisirt das erhaltene Rohsalz auf gewöhnliche Weise um.

Die Blutlaugenmutterlauge, welche noch etwas Blutlaugensalz enthält, von dem sie jedoch auf eine praktische Weise nicht zu befreien ist, dampfe ich zuerst in eben solchen Kesseln noch weiter ein, bis sie so dick wird, daß sie wegen des Aufschäumens nicht mehr in den Kesseln zu handhaben ist; ich bringe sie dann in einen Kessel, welcher mittelst der abgehenden Hitze des Schmelzofens von oben geheizt wird, worin das Trocknen so rasch vor sich geht, daß alle Mutterlauge darin verdunstet werden könnte, ohne sie erst in den Kesseln zu concentriren. Ich habe gefunden, daß man bei diesem oberschlägigen Feuer ziemlich viel Kali verliert, welches der Zug mitreißt, und dieß ist der Grund, weßhalb ich erst dann bei oberschlägigem Feuer eindampfe, wenn das Eintrocknen in den Kesseln sehr langsam von Statten ginge. Ich überzeugte mich, daß die verschiedene Art des Eindampfens von solchem Einfluß ist, daß bei dem jährlichen Betriebe auf 100 Pfd. Blutlaugensalz entweder nur 125 oder 135 oder 150 Pfd. Potasche verschwinden. Der Verlust ist jedenfalls bedeutend, da in 100 Pfd. Blutlaugensalz nicht halb soviel Kali

enthalten ist, als in 100 Pfd. Potasche; ein großer Theil des Kalis wird mechanisch weggeführt, indem sich ziemlich viel staubartiges Alkali in den Zügen der Schmelzöfen absetzt, das man sammeln kann, und noch mehr setzt sich darin ab, wenn mit derselben Flamme die Mutterlauge verdunstet wird. Dampft man die Mutterlauge bloß in Kesseln ab, und zwar bis zur Trockne, so hat man den angegebenen kleinsten Verlust; beim Abdampfen mit bloß oberflächlichem Feuer aber den angegebenen größten.

Zusatz.

Ueber einige Erscheinungen bei der Bereitung des Blutlaugensalzes.

Bei der Anlage von Blutlaugensalzfabriken machte ich wiederholt die Erfahrung, welche auch von andern wahrgenommen worden ist, daß man zu Zeiten bloß grünes Blutlaugensalz erhält, welches zwar eben so brauchbar ist wie das gelbe, aber doch für den Handel nicht paßt, da es wie ein durch Kohle verunreinigtes oder aus trüben Laugen krystallisirtes Kochsalz aussieht. Ich war daher in der ersten Zeit der Fabrication jedesmal gezwungen, auf dieses Salz chemische Agentien einwirken zu lassen, um es gelb zu erhalten; mit der Zeit verschwand jedoch dieser Umstand von selbst, und man erhielt das Salz rein gelb.

Die Ursache der grünen Farbe sind neue hölzerne Gefäße, Senkböden oder dergleichen Eimer, Ständer von Tannenholz, die man anwendet, und die Erscheinung hört auf, wenn solche längere Zeit gebraucht worden sind. Der in dem Holz enthaltene Gerbestoff grünt oder bläut das gelbe Cyankalium, und wenn man daher eine Auflösung von reinem Salze in einem neuen hölzernen Gefäße krystallisiren läßt, so erhält man es in grünen Krystallen. Diese Färbung ist so zart, daß jede Filtration vergebens ist um sie der Flüssigkeit zu benehmen; sie verschwindet zuweilen bei gewissen Temperaturen, stellt sich aber wieder ein, wenn die Lösungen kalt werden. Ich habe daher wo es anging, überall eiserne Gefäße in Anwendung gebracht, welche zwar etwas theurer sind, aber auch keine Reparaturen erheischen. Zur Reinigung grün gewordenen Salzes diente nur eine Lösung von rothem Blutlaugensalz, oder einige Lothe weißer Arsenik, welche man zur Lösung des grünen Salzes bringt; dadurch erhält die Lauge ein rein

gelbes glänzendes Aussehen, und die Krystalle eine hochgelbe ins Orange stechende Farbe. Das erstere Mittel ist vorzuziehen, weil man nicht weiß, ob der beigegebene Arsenik irgendwie nachtheilig werden kann.

LXXXIV.

Blair's pneumatischer Gaserhaustor.

Aus dem Practical Mechanic's Journal, April 1850, S. 10.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

In den Gaswerken zu Johnston befindet sich ein sinnreich ausgedachter Gaserhaustor, welcher auf eine neue Weise, nämlich bloß durch den Zug eines Schornsteins ohne weitere Beihülfe einer mechanischen Kraft in Thätigkeit gesetzt wird. Der Apparat sieht einem kleinen doppelten Gasometer ähnlich, und die Sauggefäße werden abwechslungsweise durch ein Wechsel- oder Wenderad auf und abwärts bewegt, welches mit einem Luftrade oder einer Luftturbine in Verbindung steht. Fig. 9 ist ein verticaler Längendurchschnitt des Erhaustors, und Fig. 10 ein eben solcher Querdurchschnitt [41], dessen Ebene senkrecht zur ersten steht. A, B sind die zwei Sauggefäße, welche in die Wasserkammern C, C tauchen, und durch oben angebrachte Führungsstangen D bei ihrer Bewegung vertical geleitet werden. E und F sind zwei Gaszuleitungsröhren, welche durch die horizontale Röhre G mit der von den Retorten ausgehenden Gasleitung in Verbindung stehen. Die Bewegung des einströmenden Gases ist durch die aufwärts gerichteten Pfeile angegeben. In den Sauggefäßen befinden sich nicht bloß die Zuführungsröhren E und F, sondern auch zwei Austrittsröhren, welche hinter jenen liegen und von denen eine bei H, Fig. 10, zu sehen ist. Jede der Einlaßröhren ist oben mit einem Ventil I I versehen, welches durch einen Gewichtshebel im Gleichgewicht gehalten wird und sich nach oben öffnet, während die Austrittsröhren ähnliche Ventile haben, die sich aber abwärts öffnen, so daß beim Aufsteigen der Erhaustoren die Eintrittsröhren das Gas einströmen lassen, wie dieß bei I, Fig. 9, zu sehen ist. Das correspondirende Austrittsventil ist, so lange der Erhaustor steigt,

[41] Maaßstab: dreiachtels Zoll = 1 Fuß.

geschlossen. Beim Abwärtsgehen desselben tritt der entgegengesetzte Fall ein, indem die Zutrittsöffnung verschlossen, dagegen die Ausflußöffnung frei wird, wie dieß bei H, Fig. 10, sichtbar ist.

Bei allen früheren Exhaustoren war eine bedeutende mechanische Kraft erforderlich um den Apparat in Thätigkeit zu setzen; im gegenwärtigen Falle aber wird die nöthige Kraft von einer Luftturbine K erhalten, welche horizontal in einen Zugcanal eingesetzt ist, der die äußere Luft dem ringförmigen Raume des Schornsteins der Gasfabrik zuführt. Die obere Seite dieser Luftturbine ist dem Druck der Atmosphäre ausgesetzt, und die Verdünnung der Luftsäule in dem Raume zwischen dem äußeren und inneren Kamine verursacht daher ein rasches Nachströmen kalter Luft, welche durch die mittlere Oeffnung der Turbine in den Zugcanal gelangt. Die Peripherie der Turbine paßt genau in die kreisförmige Oeffnung, so daß die Luft nur durch die Turbine hindurch in den Zugcanal kommen kann. Sie tritt bei Oeffnungen an der Peripherie aus, und setzt so in Folge von Reaction das Rad in Bewegung. Diese Bewegung wird durch ein Paar conische Räder der kurzen horizontalen Achse L mitgetheilt, die mit einem Getriebe versehen ist, welches in ein Rad auf der Achse M eingreift. Diese Achse trägt noch ein zweites Rad N, welches mit dem Wechselrade O im Eingriff ist. Letzteres versetzt durch die Zahnstangen P die beiden Exhaustoren in abwechselnd geradlinige Bewegung. Bei drei Doppelhuben in der Minute gehen 1000 bis 1200 Kubikfuß Gas stündlich durch die Exhaustoren und über dieses Quantum erstreckt sich auch die Production der Gasanstalt nicht.

Als wir die Gasanstalt besuchten, arbeitete die Maschine vollkommen regelmäßig und sehr geräuschlos, und Hr. Blair, der Director der Anstalt, versicherte uns, daß sie dieß seit November 1848 ununterbrochen thue. Die hier angewandte Methode um den Exhaustor in Bewegung zu setzen, ist jedoch nicht allgemein anwendbar, denn wenn das Gas durch eine bedeutende Wassertiefe gedrückt werden muß, kann der Luftzug allein nicht Kraft genug liefern; beträgt aber die Höhe der Wassersäule in den Reinigungsapparaten nicht mehr als 5 bis 6 Zoll, so läßt sich die beschriebene Anordnung ganz gut anwenden.

LXXXV.

Ueber den Ammoniakgehalt des Condensationswassers der Steinkohlengas-Anstalt zu Chalons-sur-Marne und über die Zusammensetzung des zur Gasreinigung benutzten Kalks; von Hrn. Malenfant.

Aus dem Journal de Pharmacie, August 1850, S. 131.

Untersuchung des Ammoniakwassers.

Zwei Liter Ammoniakwasser, welche am Baumé'schen Aräometer 4° zeigen, enthalten 49,35 Gramme reines Ammoniak; um diesen Gehalt zu bestimmen, neutralisirt man die Flüssigkeit mit Schwefelsäure und dampft sie ab.

Das ammoniakalische Wasser von verschiedenen Operationen zeigt nie weniger als $2\frac{3}{4}$ bis 4° am Baumé'schen Aräometer (für Flüssigkeiten die schwerer als Wasser sind); sowie es aus dem Condensator kommt, enthält es das Ammoniak als kohlensaures Salz, mehr oder weniger mit Kohlensäure gesättigt. Es enthält auch, jedoch in geringer Menge, Schwefelwasserstoff, Cyanwasserstoff und Schwefelcyanwasserstoff oder deren Radicale.

Die 49,35 Gramme Ammoniak halten beiläufig 40 Liter kohlensaures Gas zurück.

Die Menge des Condensationswassers, welche man in der Gasanstalt zu Chalons-sur-Marne während eines Jahrs erhält, könnte nach diesen Daten beiläufig 1650 Kilogr. rohes schwefelsaures Ammoniak im krystallisirten Zustande liefern, welche (die 100 Kil. à 50 Frcs. berechnet) die Summe von 825 Fr. repräsentiren und als Dungsalz oder an chemische Fabriken verkäuflich wären. Dieses Salz ließe sich mit geringen Kosten gewinnen, weil man die nutzlos verloren gehende Wärme der Gasanstalt dazu verwenden könnte.

Untersuchung des Kalks vom Reinigen des Kohlengases.

Der Bestandtheil dieses Products, welcher mich am meisten interessirte, ist der schwefelblausaure Kalk, welcher darin in nicht unbedeutender Menge vorkommt: ich erhielt ihn nach zweierlei Methoden.

1. Ich zerreibe den Gaskalk in einer Porzellanschale mit einer hinreichenden Menge destillirten Wassers. Ich lasse ihn mit demselben

zwölf Stunden lang in einer Flasche in Berührung, indem ich von Zeit zu Zeit umschüttle; nachdem er sich dann wieder abgesetzt hat, filtrire ich die Flüssigkeit, welche klar wie Wasser durchlauft. Dieses Wasser enthält Aetzkalk und das Schwefelcyancalcium aufgelöst. Um den überschüssigen Kalk abzuscheiden, leite ich einen Strom gewaschenen kohlensauren Gases in die Flüssigkeit und zwar im Ueberschuß, so daß sich der Aetzkalk in Bicarbonat verwandelt, welches mit Alkohol von 95° Tralles leicht abgeschieden werden kann; nach einigen Stunden ist alles Kalkbicarbonat niedergeschlagen. Ich filtrire und die Flüssigkeit enthält das Schwefelcyancalcium, welches ich unter einer Glasglocke mit Stücken gebrannten Kalks austrockne.

2. Ich erhielt das Schwefelcyancalcium auch nach folgender Methode. Ich zerreibe den Kalk in einer Porzellanschale und behandle ihn direct mit Alkohol von 35° Tralles. Nach dreitägigem Maceriren, während dessen ich von Zeit zu Zeit umschüttle, filtrire ich die geistige Flüssigkeit, welche sich über dem abgesetzten Kalk befindet, und dampfe sie wie vorher unter einer Glocke zur Trockne ab; der Rückstand wird in destillirtem Wasser aufgenommen, welches nur das Schwefelcyancalcium auflöst; die Flüssigkeit wird dann wieder filtrirt und neuerdings unter einer mit gebrannten Kalkstücken versehenen Glocke abgedampft.

Diese beiden Verfahrungsarten gelangen mir vollkommen.

LXXXVI.

Herpin's Bericht über einen von Hrn. Septier in Paris erfundenen Filtrirapparat für geistige Flüssigkeiten.

Aus dem Bulletin de la Société d'Encouragement, Mai 1850, S. 215.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Der Apparat des Hrn. Septier (rue des Deux-Portes-Saint-Sauveur No. 14) hat zum Zweck, geistige und aromatische Flüssigkeiten ohne merkliche Verdunstung und Verlust an flüchtigen Substanzen filtriren zu können.

Er besteht aus zwei übereinanderstehenden Gefäßen, von welchen das obere die zu filtrirende Flüssigkeit enthält, während sich im unteren die filtrirte Flüssigkeit sammelt. Die im oberen Gefäße enthaltene Flüssig-

keit gelangt auf das Filter durch einen Hahnen, dessen Oeffnung durch die Bewegung eines Schwimmers regulirt wird, welcher auf der im Filtrirtrichter befindlichen Flüssigkeit schwimmt.

Die Filtration geht ununterbrochen, regelmäßig und ohne Gefahr vor sich, selbst wenn der Apparat ganz unbeaufsichtigt bleibt. Die zu filtrirende Flüssigkeit gelangt mehr oder weniger reichlich in den Trichter, je nachdem die Filtration rascher oder langsamer von Statten geht, denn der Hahnen öffnet sich, wenn die Flüssigkeit im Trichter sinkt, und schließt sich mehr oder weniger, wenn die Filtration langsam geht oder das untere Gefäß sich gefüllt hat. Die beiden Gefäße und das Filter sind mit Deckeln versehen, welche eine zu große Verdunstung der flüchtigen Substanzen vermeiden.

Hr. Septier bedient sich zu seinen Filtrirtrichtern eines feinen Drahtgewebes, wobei die Flüssigkeit überall leicht aus dem Papier entweichen kann, wodurch natürlich die Filtration bedeutend beschleunigt wird, während bei den gewöhnlichen Filtrirtrichtern, da wo das Papier an den Wänden anliegt, die Filtration immer höchst unvollkommen ist. Der neue Apparat wurde von mehreren Pharmaceuten und Liqeurfabrikanten erprobt.

Beschreibung der Abbildungen.

Fig. 1 verticaler Querschnitt des vollständig zusammengestellten Filtrirapparats.

Fig. 2 Grundriß eines durchlöcherten Diaphragma's, welches auf dem Boden desjenigen Gefäßes liegt, worin sich die zu filtrirende Flüssigkeit befindet.

Fig. 3 der Hahnenmechanismus besonders und in größerem Maaßstabe gezeichnet.

A oberer Recipient, in welchem sich die zu filtrirende Flüssigkeit befindet. B Deckel desselben, welcher mit einem Handgriffe versehen und so aufgepaßt ist, daß jede Verdunstung vermieden wird. Er hat oben ein Ventil K. C durchlöchertes, am Boden des Recipienten liegendes Diaphragma, welches aus drei durch Scharniere vereinigten Theilen besteht; dieses Diaphragma ist mit einem Tuche a bedeckt, welches die Unreinigkeiten zurückhält.

D Hahn, welcher unten an dem Recipient A befestigt ist; er besteht aus einer außerhalb mit einem Gewinde versehenen Röhre b, welche in ein Mundstück c paßt, das die Mutter für b enthält; ferner aus einem

Schlüssel d, an welchen ein gezahntes Segment e angesteckt ist, das in eine Zahnstange f eingreift, an welcher der kugelförmige Schwimmer g hängt. Eine Leitrolle h erleichtert die Bewegung der Zahnstange.

E unteres Gefäß, welches die filtrirte Flüssigkeit aufnimmt; es hat einen Hahnen F zum Ablassen derselben.

G Deckel des Gefäßes, durch welchen das Mundstück c hindurchgeht.

H Filtrirtrichter aus Drahttuch, welcher in dem Gefäße E hängt, und in welchen das Filtrirpapier i gelegt wird.

Die Bedienung des Apparates ist sehr einfach. Man bringt den Trichter und den Schwimmer in das Gefäß E, nachdem man das Mundstück c in die Höhe geschraubt hat, um den Deckel aufsetzen zu können, worauf dasselbe wieder abwärts geschraubt wird, um durch den Deckel hindurchzureichen; dann legt man in das Gefäß A das Diaphragma und bedeckt es mit der Leinwand, worauf man die zu filtrirende Flüssigkeit aufgießt. Ist dieß geschehen, so überläßt man den Apparat sich selbst, und die Filtration geht ohne Beaufsichtigung vor sich.

LXXXVII.

Ueber Aetherfabrication; von E. Soubeiran.

Aus dem Journal de Pharmacie, T. XVI p. 321.

Mit Abbildungen auf Tab. VI.

Es ist ein seltener Fall, daß wenn eine im Laboratorium mit aller Aufmerksamkeit studirte Operation in das Gebiet der Technik übergeht, um im Großen ausgeführt zu werden, der geübte Beobachter nicht noch einige neue Erscheinungen wahrnimmt, die hier erst stärker hervortreten, Abänderungen des Verfahrens erheischen, dann aber auch das Product erhöhen oder verbessern. Dieß gilt insbesondere von der Bereitung des Schwefeläthers. Die Umstände seiner Bildung wurden von Liebig vollkommen erforscht; der Aether beginnt bei 127° C. sich zu bilden und zwar in zunehmendem Verhältniß mit der Temperatur; wenn letztere aber zu stark wird, so entsteht mehr oder weniger Weinöl und schweflige Säure. Boullay empfahl auf die ätherbildende Mischung unausgesetzt einen Alkoholstrom zu leiten, welches Verfahren von Sortmann

vereinfacht wurde. Man thut besser, wenn man, anstatt das gleiche Niveau der Flüssigkeit zu unterhalten, um das Einströmen des Alkohols zu reguliren, strenger Liebig's wissenschaftliche Anleitung beobachtet, d. h. in das Destillirgefäß beständig ein Thermometer gesenkt hält, welches jeden Augenblick die Temperatur anzeigt. Durch Veröffentlichung einer neuen Beobachtung will ich nun zur weitern Verbesserung des Verfahrens beitragen; nach derselben muß die Temperatur, bei welcher man bisher operirte, etwas abgeändert werden; überdieß erspare ich durch eine neue Anordnung des Apparats die gewöhnliche Rectification. Damit sind zwei Vortheile verbunden, nämlich daß Zeit gewonnen wird und daß man keinen Aether durch Verdunstung verliert, welcher Verlust, wenn das Product der ersten Destillation rectificirt werden muß, immer beträchtlich ist.

Wenn man den Aether auf die alte Weise bereitet, d. h. eine Mischung von Alkohol und Schwefelsäure destillirt, ohne frischen Alkohol in das Destillirgefäß laufen zu lassen, so sind die Erscheinungen genau die von Liebig beschriebenen. In die Vorlage geht eine Mischung von Wasser, Alkohol und Aether über, welche durch eine kleine Menge Weinöl verunreinigt ist. Gas erzeugt sich keines, wenn die Temperatur von 140° C., welche man für die zur Aetherbildung geeignetste hält, nicht überschritten wird. Mit Unrecht glaubte man aber, daß der Proceß derselbe bleibt, wenn man in die ätherbildende Mischung einen Strahl Alkohol laufen läßt; dem ist nicht so. Wenn man bei letzterer Bereitungsart die Temperatur von 140° C. einhält, entwickelt sich während der ganzen Operation beständig und reichlich Kohlenwasserstoffgas; sinkt die Temperatur, so nimmt die Gasbildung ab; bei 130° C. bildet sich nur wenig Gas und die Erzeugung desselben ist keine continuirliche mehr. Arbeitet man in großem Maaßstab und verbindet das Ende des Apparats mit einer Glasröhre, welche ein wenig unter Wasser taucht, so ist diese beständige Gaserzeugung so in die Augen fallend, daß man keines weitern Beweises derselben bedarf. Doch könnte man bei einem großen Apparat, welcher viel Luft enthält, denken, daß diese beständige Gasentwickelung der Luft zuzuschreiben sey, welche in dem Maaße austritt, als die Recipienten sich mit Aether füllen. Ich habe einen Versuch angestellt, welcher darüber keinen Zweifel übrig läßt, wozu ich den im Folgenden beschriebenen Apparat benutzte.

Mein Apparat Fig. 4 besteht aus sechs Hauptstücken: 1) einem Reservoir M, welches den zum beständigen Zufluß dienenden Alkohol enthält; 2) einer Destillirvorrichtung (Blase mit Helm) A, B, worin

sich die ätherbildende Mischung befindet; 3) einem ersten rectificirenden Kühlgefäß D; 4) einem Reinigungsgefäß O; 5) einem condensirenden Kühlgefäß S; 6) dem Recipient für das Product V. Das Destillirgefäß befindet sich in einem von dem Alkohol-Reservoir und den Verdichtungs-Gefäßen getrennten Raume. Der Recipient, worin sich der Aether sammelt, ist vom Ofen 5 Meter weit entfernt, und außerdem noch durch eine dicke Mauer von demselben getrennt.

Das Reservoir M ist von verzinntem Kupfer und faßt 50 Liter. Mittelst der Glasröhre v an seiner Seite kann man jeden Augenblick sehen, wie viel Alkohol noch in dem Reservoir ist; ein Hahn r' läßt ihn ablaufen; er strömt durch die bleierne Röhre c und gelangt so in den Hahn r'', der von Messing ist und eine doppelte Durchbohrung des Schlüssels hat, so daß der Alkohol sich in zwei Bleiröhren p,p zertheilt, welche ihn in das Destillirgefäß Fig. 4 und 5 leiten.

Das Destillirgefäß besteht aus einer Blase von recht dickem Kupfer A; sie ist 0,50 Meter tief, in der Mitte 0,40 Meter weit und faßt 60 Liter; ihr Helm B ist von Blei. Die den Alkohol zuführenden Röhren treten durch zwei entgegengesetzte Tubulaturen in die Blase; diese Röhren Q,Q sind von Glas und werden in den Tubulaturen durch einen mit Kitt überzogenen Stöpsel befestigt. Sie reichen bis auf den Boden der Blase hinab und sind an ihrem untern Ende schräg zugeschnitten; an ihrem obern Ende nehmen sie die Bleiröhren p,p auf, welche enger sind und auf einige Centimeter in sie hineingesteckt werden; die Fugen verkittet man. Diese Glasröhren gewähren den Vortheil, daß sie von der Säure nicht angegriffen werden und daß man den Alkohol recht gut darin laufen sieht. Man bemerkt es sogleich, wenn er in beiden Röhren nicht gleich lauft; man braucht dann nur eine der biegsamen Bleiröhren p,p höher oder niederer zu stellen.

Von der Tubulatur des Helms reicht bis auf den Boden der Blase eine Röhre von dickem Kupfer f,f, Fig. 5; da sie etwas länger als das Destillirgefäß hoch ist, so steckt sie auf 1 Centimeter Länge in der Tubulatur des Helms, was hinreicht, um sie fest zu halten. Diese Röhre ist in ihrer ganzen Länge in Abständen mit hinlänglich großen Löchern versehen, damit die Flüssigkeit frei durchgehen und die Dämpfe ohne Schwierigkeit austreten können. Auf dem Boden dieser Röhre befindet sich ein kleines Bett von Amianth (Bergflachs), auf welchem das Ende eines Thermometers i mit langem Reservoir aufsteht. Die Thermometerröhre geht durch einen in der Tubulatur des Helmes steckenden Korkstöpsel und zeigt also außerhalb des Helms die Temperaturgrade an, zwischen welchen die Aetherbildung vor sich geht.

Die dem Thermometer als Hülle dienende Röhre und die beiden Glasröhren, welche den Alkohol herableiten, gehen durch ein Diaphragma d,d, Fig. 5, das aus einer dicken Kupferplatte besteht; diese Scheidewand ist aus zwei Stücken zusammengesetzt, deren Ränder sich decken, so daß sie leicht eingesetzt und herausgenommen werden kann; sie wird 8 Centimeter über dem Boden der Blase angebracht und ist wie ein Schaumlöffel durchlöchert. Diese Vorrichtung hat den Zweck, die bei der Ankunft des Alkohols sich erzeugenden großen Blasen aufzuhalten, dieselben zu zwingen sich zu zertheilen und sie dadurch längere Zeit und mit größerm Erfolge der ätherbildenden Wirkung der sauren Mischung zu unterziehen.

Die Blase wird in einem eisernen Kasten C,C auf einen beweglichen Ofen F gesetzt, welcher die Operation jeden Augenblick zu verzögern oder ganz einzustellen gestattet. Während der Operation wird die der Deutlichkeit wegen nicht abgebildete Thür des Kastens geschlossen; wenn der Ofen herausgenommen oder mit Feuer beschickt werden soll, öffnet man sie.

Aus dem Destillirgefäß treten die Dämpfe in den Vorstoß c und in die Bleiröhre b, welche durch eine Trennungsmauer G,G hindurchgehen.

D ist ein erstes rectificirendes Kühlgefäß; sein Inhalt beträgt 100 Liter. Es ist mit einem untern Hahn r versehen und an der Seite mit einer Glasröhre, welche jeden Augenblick die Höhe der Flüssigkeit im Kühlgefäß erkennen läßt. Die ersten in das Gefäß D gelangenden Dämpfe verdichten sich darin; bald steigt aber die Temperatur in demselben und es verflüchtigt sich aller Aether, welcher sich darin abgesetzt hatte, von neuem, so daß bloß schwacher Alkohol zurückbleibt, der mit etwas Säure und Weinöl verunreinigt ist. Wenn die Temperatur des Gefäßes D zu hoch stiege, so wäre der überdestillirende Aether nicht hinlänglich rectificirt; um sie auf dem gehörigen Grad zu erhalten, leitet man auf die obere Fläche von D das lauwarme Wasser, welches von dem Kühlgefäß S beständig überläuft.

Aus dem Gefäß D geht der Aetherdampf in das Reinigungsgefäß O, Fig. 4 und 6; dasselbe ist von verzinntem Kupfer und faßt 30 Liter. Die Röhre t, welche die Dämpfe hineinleitet, ergießt sie in einen verzinnten kupfernen Canal, welcher längs der innern Wand herabgeht und sich im untersten Theil ausbreitet; hier ist er mit Löchern versehen, welche den Dampf austreten lassen. Etwas über dem Boden befindet sich ein Diaphragma (Scheidewand) e, welches ebenfalls durch-

löchert ist. Darüber und in den ganzen Raum des Gefäßes bringt man mit Seifensiederlauge befeuchtete Löschkohlen (von Bäckern). Damit sich am Boden des Reinigungsgefäßes die Flüssigkeit nicht anhäufen und folglich ein Druck entstehen kann, der dem Uebertreten der Dämpfe hinderlich wäre, öffnet man von Zeit zu Zeit den am Boden desselben angebrachten Hahn. Der Dampf zieht sich durch die Kohlenschicht und wird völlig von Säure und Weinöl befreit. Er verdichtet sich dann in dem Schlangenrohr S, welches beständig durch einen Strom kalten Wassers abgekühlt wird.

Der condensirte Aether fließt durch die Röhre t″ ab, welche man beliebig lang machen kann, um die Auffammlungsstelle des Aethers weiter vom Ofen zu entfernen. In der Centralapotheke (zu Paris) ist diese Röhre 3 Meter lang; ferner befindet sich der ganze Theil des Apparats, welcher zur Condensation dient, im Freien, so daß alle Feuersgefahr beseitigt ist.

Der Aether wird in einem verzinnten kupfernen Gefäß V aufgefangen; durch eine an dessen Seite angebrachte gläserne Röhre kann man immer sehen wie hoch es gefüllt ist. Von Zeit zu Zeit wird der Aether durch den Hahn abgelassen. Eine Glasröhre v, welche von der Tubulatur in V ausgeht, taucht ein wenig in Wasser; sie sperrt den Apparat ab und gestattet jeden Augenblick die Gasentwickelung zu beobachten.

Der Gang der Operation ist der allgemein bekannte. Ich nehme 15 Kilogr. Schwefelsäure von 66° Baumé, welche ich mit 10 Kilogr. Alkohol von 85 Volumsprocenten vermische. Die noch ganz heiße Mischung wird durch die Tubulatur des Helms in die Blase gegossen. Hierauf wird das Thermometer eingesetzt und sogleich ein sehr lebhaftes Feuer gegeben. Sobald die Temperatur 130° C. erreicht hat, öffnet man den Hahn r″, so daß ein ununterbrochener Strom Alkohol von 92 Volumsproc. eintritt. Man unterhält beständig ein lebhaftes Kohlenfeuer unter der Blase und erhält die Temperatur bleibend auf 130° C. dadurch, daß man den Zutritt des Alkohols vermindert oder verstärkt. Wenn man um 6 Uhr Morgens anfängt und um 6 Uhr Abends aufhört, so kann man leicht 120 Kilogr. Alkohol die saure Mischung passiren lassen. Der Aether, welchen man erhält, ist sehr lieblich. Er zeigt 63° an Baumé's Aräometer und muß, wenn er zum medicinischen Gebrauch bestimmt ist, mit Alkohol auf 56° B. verdünnt werden.

Ich komme nun darauf, wie ich die Erzeugung von Kohlenwasserstoffgas außer Zweifel setzen und die bei verschiedenen Temperaturen entstehenden relativen Gasmengen bestimmen konnte.

Ich unterhielt eine Operation noch im Gange, nachdem das Gefäß D größtentheils mit condensirter Flüssigkeit gefüllt, der Recipient V ebenfalls beinahe ganz voll Aether war, und ich an die Stelle der rechtwinkeligen Röhre t'' eine zum Auffangen der Gase geeignete Röhre gebracht hatte; dabei war ich aber besorgt das Niveau der Flüssigkeit in den zwei Gefäßen D und V constant zu erhalten, was leicht war, indem ich das Niveau auf den gläsernen Seitenröhren bezeichnete und die Ablaufhähne gehörig öffnete. Hiebei veränderte sich das Volum der innern Atmosphäre nicht mehr und die Gasentwickelung konnte mit Sicherheit bestimmt werden. Diese Gasentwickelung, welche bei der regelmäßigen Destillation der Mischung von Alkohol und Säure nicht eintritt, ist Folge des Eintritts einer neuen Menge Alkohols in die heiße Flüssigkeit. Sie ist ziemlich schwer zu erklären. In praktischer Hinsicht ist es also vortheilhaft, bei der Aetherbereitung 130° C. nicht zu überschreiten, weil sonst ein Theil des Products, welches als Aether gewonnen werden sollte, verloren geht, und durch Kohlenwasserstoffgas ersetzt wird, welches Gas den Apparat, mit Aetherdampf gesättigt, verläßt.

Schließlich theile ich noch das sehr merkwürdige Resultat eines Versuches mit. Zu einer mit meinem gewöhnlichen Apparat angestellten Operation nahm ich anstatt der Mischung von Alkohol und Schwefelsäure, 15 Kilogr. Schwefelsäure welche mit $7\frac{1}{2}$ Kilogr. Wasser verdünnt waren, so daß ich eine Mischung hatte die etwas über 140° C. ins Sieden kam; ich erhitzte und ließ, als das Thermometer 140° zeigte, Alkohol langsam hinzutreten. Nach der Contacttheorie hätte hier die Aetherbildung eben so gut vor sich gehen sollen und das Verfahren wäre ökonomischer gewesen; allein es destillirte bloß Alkohol über. Zwar zeigte sich, nachdem die Operation eine Zeit lang gedauert hatte, etwas Aethergeruch; dieß war aber bloß Folge davon, daß sich an einigen Stellen Schwefelweinsäure gebildet hatt, welche sich zersetzte und eine sehr kleine Menge Aether lieferte. Zu bemerken ist, daß selbst vor der Aetherbildung die Destillation des Alkohols von Gasentwickelung begleitet war. Ich setzte diese Untersuchung nicht weiter fort, weil ich mich nur mit dem praktischen Theil der Aetherbereitung zu beschäftigen beabsichtigte.

LXXXVII.

Beschreibung eines Verfahrens zur Gewinnung des Jods im Großen aus einigen Seegräsern (Seetangen); von Dr. Georg Kemp.

Aus der Chemical Gazette, 1850, Nr. 185.

Ich theile im Folgenden die Resultate der Versuche mit, welche über diesen Gegenstand auf der Insel Man während der Jahre 1847, 1848 und 1849 angestellt wurden. Für unsern Zweck können wir die Seegräser in zwei allgemeine Classen eintheilen, solche welche mehr gegen die Oberfläche, und solche die tief im Wasser wachsen; erstere umfassen solche Gewächse, welche zwischen den Niveaur der Fluth und Ebbe wachsen, und letztere solche welche nur oder doch hauptsächlich 3 — 4 Faden tief unter dem Niveau der Ebbe gefunden werden. Als Beispiele der ersten Abtheilung führen wir an: Fucus vesiculosus, F. serratus, F. nodosus und Halydrys siliquosa, während die Laminaria digitata, L. saccharina und L. bulbosa die zweite Abtheilung charakterisiren und in der That das Hauptmaterial für nachstehende Untersuchungen lieferten. Die Natur scheint diese Seeproducte geschaffen zu haben, um als Lagerstätten zu dienen, in welchen sich gewisse für die Vegetation nothwendige, anorganische Körper ansammeln, die sonst für den Menschen bald unerreichbar würden. So sehen wir auf der Insel Man die auflöslicheren Bestandtheile des Granits, Feldspaths, Thonschiefers ꝛc., welche durch Abreibung und Auflösung bald in das Meer geführt werden, mittelst der Seegewächse dem Landwirth von neuem dargeboten, und zwar in einem für die Assimilirung durch die Pflanzenorgane sehr geeigneten Zustande; ohne diese weise Vorsehung der Natur wäre der Landwirth hinsichtlich der alkalischen Salze hauptsächlich auf harte Felsmassen angewiesen, deren mechanischer Zustand dem Absorptionsproceß natürlich ein fast unübersteigliches Hinderniß entgegensetzen würde.

Als allgemeines analytisches Resultat stellt sich heraus, daß die in den Fucusarten vorwaltende metallische Basis das Natrium ist, in Verbindung mit Schwefel, Chlor und kleinen Mengen von Jod und Brom; während die in der Laminarien-Region vorkommenden Pflanzen sich durch vorwaltenden Kaligehalt auszeichnen, mit einem größern Verhältniß von Jod, als jene Species, daher sie für den Fabrikanten von

größerer Wichtigkeit sind.[42] Am Anfang meiner Untersuchung verschaffte ich mir von den Wald- und Forstbeamten die Erlaubniß, das Seegras von den Felsen abschneiden zu dürfen, um zuvörderst vergleichende Versuche über die Periode des Wachsthums anzustellen, in welcher diese Seegewächse die größte Menge Jod enthalten. Ich überzeugte mich jedoch bald, daß in den frühern Perioden des Wachsthums das Jod fast ganz fehlt, daß es in den spätern zunimmt, und das Maximum erreicht, wenn die Gräser den Herbststürmen unterliegen und an den Strand getrieben werden, wodurch das kostspielige und gefährliche Sammeln derselben auf den Felsen überflüssig wird. Als Hauptpunkt steht also fest, daß die ergiebigste Jodquelle das Laminarien-Geschlecht ist, und zwar zur Zeit wo sie ihre jährliche Lebens-Verrichtungen durchgemacht haben.

Ich werde nun zeigen, daß das gegenwärtige Verfahren das Jod aus der Asche der Pflanzen zu gewinnen, welches ich das Kelpverfahren nenne, zu unserem Zweck nicht anwendbar ist. Alle Seegräser enthalten eine sehr große Menge Seewasser; in den kleinen Species der oberen Wasserschicht kann dasselbe ohne Schwierigkeiten, indem man sie im Sommer dem Wind und der Sonne aussetzt, entfernt werden; bei den andern Species hingegen tritt, selbst unter den günstigsten Umständen, schon bevor die Pflanze in den ihrer Verbrennung günstigen Zustand gebracht werden kann, Zersetzung ein; das Kelpverfahren paßt daher nur für Species welche wenig Jod enthalten, und für eine Zeit wo die andern Species ihre Reife noch nicht erreicht haben. Dazu kommt noch, daß man die Temperatur bei der Kelpbereitung nicht so genau controliren kann, daß die flüchtigern Jodverbindungen nicht auf mechanische Weise verloren gingen, weil dabei ein sehr lebhafter Strom heißer Luft entsteht. Ueberdieß ist in dicht bevölkerten Districten die Gewinnung von Kelp mit starkem Jodgehalt nicht wohl möglich, denn der beim Verbrennen des Seegrases (besonders der Laminaria digitata) entstehende Rauch ist höchst lästig und würde die Unternehmer in beständige Processe verwickeln. Diese Uebelstände veranlaßten mich nach einem Verfahren zu forschen, wodurch sie vermieden würden; dazu mußte ich ermitteln, in welchem Theil der Pflanze das Jod in der größten Menge enthalten ist und ob der Zweck nicht durch mechanische Mittel

---

[42] Prof. Thomson bemerkt auf die Autorität Gaultier de Claubry's, daß der Fucus serratus mehr Jod enthalte als der F. digitatus oder vesiculatus. Meine Erfahrung ist das gerade Gegentheil, wobei ich annehme daß F. digitatus identisch ist mit dem was jetzt Laminaria digitata genannt wird.

erreicht werden kann. Ich beschränke mich im Folgenden auf das Verfahren mit der Laminaria digitata und L. saccharina, hauptsächlich der erstern, weil sie nicht nur die meisten Schwierigkeiten darbot, sondern auch in größerer Menge geliefert wurde.

Wenn man den Strunk der L. digitata quer durchschneidet, so sieht man äußerlich eine dünne Rindenschicht zunächst einer Masse verdichteten Zellgewebes und innerlich einen durchsichtigen markigen Mitteltheil, gewöhnlich von elliptischer Form. Gießt man auf eine solche Schnittfläche sehr verdünnte Essigsäure oder Salzsäure, bedeckt sie mit einer sehr dünnen Schicht Stärkekleister und setzt sie vorsichtig der Einwirkung von Chlor an der Mündung einer Flasche aus, welche eine Lösung dieses Gases enthält, so wird das Jod frei und durch seine Verbindung mit Stärke erkennbar; man sieht es in Zellen zwischen den äußern Rinden und den innern Marktheilen eingehüllt.

Diese Erscheinung berechtigte zu der Hoffnung, daß man bloß die Strünke der Pflanze auszupressen braucht, um aus der gewonnenen Flüssigkeit, worin der größte Theil der Jodsalze enthalten seyn muß, ohne weiteres das Jod isoliren zu können. Allein das Zellgewebe zeigte sich so dicht, daß ein Stück desselben von der Größe nur eines Kubikzolls unter dem Druck von zwanzig Centnern nur eine sehr kleine Menge Flüssigkeit lieferte, obwohl Professor Forchhammer sie zu 75 Procent anschlägt, was noch viel weniger ist, als ich selbst zu verschiedenen Zeiten gefunden habe. Ich war daher genöthigt, das Zellgewebe bestmöglich zu zerreißen, was durch Reiben der Strünke auf einem gewöhnlichen Reibeisen geschah. Der Erfolg war nun ganz befriedigend und das Jod durch die gewöhnlichen Processe leicht zu gewinnen; nur mußte das Verfahren noch der Fabrication im Großen angepaßt werden. Ich steckte daher an ein Rübenschneidmesser eine Scheibe von 6 Zoll Durchmesser und verband diese mittelst eines Riemens mit einem Rad von fünf Fuß Durchmesser, welches sich in der Minute 80mal umdrehte, so daß dem kleineren Rade eine Geschwindigkeit von 800 Umdrehungen in der Minute mitgetheilt wurde; als ich nun die Maschine mit den von Wurzeln und Endblättern befreiten Strünken füllte, wurden dieselben sehr schnell in kleine Scheiben zerschnitten. Meine anfängliche Absicht war, diese Scheiben noch durch eine andere Maschine in einen Brei zu verwandeln, also das Zellengewebe gänzlich zu zerreißen und dann die Flüssigkeit auszupressen, um sie auf Jod zu verarbeiten. Dieß war jedoch nicht nöthig, denn nachdem die Scheiben etwa 12 Stunden lang in einem Haufen gelegen hatten, begann eine Gährung mit Wärme-Entwickelung und

andern Erscheinungen, welche die Masse ohne weiteres Zuthun in einen Brei verwandelte, durch dessen Auspressung der Zweck vollkommen erreicht war. Die in der Presse zurückbleibende faserige Masse enthält zwar noch Jod; aber die ausgepreßte Masse ist bei niedriger Temperatur so leicht einzuäschern, daß dieses Verfahren im Großen dem umständlicheren vorzuziehen ist.

Bei der Laminaria saccharina, welche im Herbst viel Jod enthält, ist das Verfahren noch einfacher. Nachdem man dieselbe als Treibseegras gesammelt hat,[43] braucht man es nur in Kufen zu werfen, welche am Boden mit einem Zapfen zum Ablassen der Flüssigkeit versehen sind. Ein paar Stunden lang läuft nur Seewasser ab; nach einer gewissen Zeit aber, je nach dem Quantum und der Temperatur, tritt wirkliche Gährung ein; und man prüft die ablaufende Flüssigkeit von Zeit zu Zeit sorgfältig auf Jod, um, sobald sich solches zeigt, den Zapfen zu schließen; während der nächsten zwölf Stunden wird der Inhalt der Kufe dann und wann umgerührt. Nachdem alles in eine teigartige Masse umgewandelt ist, in welcher man das zurückgebliebene Zellgewebe mit der Hand leicht noch vollends zerbröckeln kann, braucht man bloß noch eine hinlängliche Menge gebrannten Kalk zuzusetzen; in diesem Fall können beinahe sämmtliche Jodsalze in aufgelöstem Zustande durch Auspressen gewonnen werden. An Orten, wo der Kalk zu theuer ist, kann man das Einäscherungsverfahren anwenden.

Die nachfolgenden Arbeiten richten sich nach den Umständen. Bezweckt man bloß das Jod zu gewinnen, so kann dieß auf verschiedene Weise geschehen; beabsichtigt man aber auch die Kalisalze zu gewinnen, so muß zur Abdampfung und wiederholten Krystallisationen geschritten werden; die Kosten des Brennstoffs kommen dabei natürlich sehr in Betracht; als solcher läßt sich aber auch das nach dem Pressen zurückbleibende Zellgewebe benutzen.

An den Ständern, wo dieselben Umstände obwalten wie bei den von mir vorzugsweise erwähnten, gibt es viele Buchten, welche größtentheils zu den Pachthöfen ihrer nächsten Umgebung gehören oder doch nur durch dieselben zugänglich sind; in denselben sammeln sich nach jedem Sturm

---

[43] Bei Kronburg nächst Helsingör werden jährlich in den Monaten November und December an 30,000 doppelte Pferd-Ladungen Seegras an den Strand geworfen, welche, eine zu 500 Pfd. trockener Pflanzen gerechnet, 15 Millionen Pfund entsprechen. — Forchhammer, on the metamorphosed Fucoid Schists in Scandinavia; Report of British Association for 1844 p. 163.

ungeheure Mengen Treibseegrases an, die meistentheils verloren gehen, und in vielen andern Fällen auf beinahe unfahrbaren Straßen an das Land geschafft werden müssen.

Nach Prof. Forchhammer reducirt sich die Tonne Seegras durch das Trocknen auf 500 Pfund fester Substanz (und nach meiner Erfahrung übersteigt diese Annahme die Wirklichkeit noch bedeutend), daher der Landwirth mit jeder Tonne solchen Wracks, die er an das Land schafft, 1740 Pfd. Wasser transportirt, was rein verlorne Arbeit ist, da sein Zweck kein anderer ist, als sein Erdreich mit Kali- und Natronsalzen zu versehen. Wenn man aber nachfolgendes Verfahren einschlägt, so kann man nicht nur viel ersparen, sondern auch auf vielen kleinern Pachthöfen durch Umsicht und Fleiß aus dem Seegras allein einen bedeutenden Ertrag erzielen. Ehe ich dieses Verfahren beschreibe, muß ich jedoch eine kleine Abschweifung machen.

Bekanntlich wird das Jod aus seinen Lösungen mittelst Stärkmehls mehr oder weniger leicht niedergeschlagen; um daher ein wohlfeiles Verfahren zu ermitteln, durch welches alles freie Jod aus seiner Auflösung gefällt werden kann, untersuchte ich zuerst diesen Punkt näher, wobei ich fand, daß die Leichtigkeit, mit welcher die Jodstärke niedergeschlagen wird, großentheils von der Größe der Stärkekügelchen abhängt. Mag nun die das Kügelchen umgebende blasenartige Hülle der Körper seyn welcher sich unmittelbar mit dem Jod verbindet, oder die Jodlösung in Folge der Endosmose in das Bläschen dringen, so ist der praktische Erfolg in beiden Fällen derselbe. Nun hat nach Raspail's Beobachtungen das Körnchen der Hirsestärke einen Durchmesser von nur $^1/_{10000}$ Zoll; das vom Weizen hingegen einen von $^1/_{500}$, und das der Kartoffel gar von $^1/_{200}$ Zoll.

Die Kartoffelstärke, das wohlfeilste Stärkmehl, ist daher auch das zur Fällung geeignetste. Wenn man eine Auflösung von neutralem essigsaurem Blei (Bleizucker) mit Ammoniak versetzt, so erhält man bekanntlich das essigsaure Bleisalz mit dreifacher Basis, $PbO\,(C^4H^3O^3) + 2PbO$; und wenn man der Stärke eine Auflösung dieses Salzes zusetzt, so erhält man eine unlösliche Verbindung von Stärke mit Bleioxyd, mittelst deren man in wenigen Secunden jedes Quantum Jod aus einer Auflösung fällen kann; bei der Dichtigkeit des Niederschlags läßt sich die überstehende Flüssigkeit leicht abgießen und der Niederschlag ohne Verlust wiederholt auswaschen.

Man bereite die Kartoffelstärke wie gewöhnlich durch Zerreiben der Kartoffeln und Schlämmen mit Wasser, welches man dann durch

ein Sieb oder grobe Leinwand laufen läßt, um das zerrissene Zellgewebe abzusondern; die trübe Flüssigkeit läßt man dann einige Minuten ruhen und gießt hierauf die über dem Niederschlag stehende milchige Flüssigkeit ab; der Rückstand wird wiederholt ausgewaschen und auf gleiche Weise behandelt, bis der Niederschlag sich rasch absetzt und die Flüssigkeit sich in wenigen Secunden klärt; auf diese Weise werden die kleinen Kügelchen entfernt. Nachdem man vorher schon eine concentrirte Auflösung von essigsaurem Blei bereitet und mit Aetzammoniak versetzt hatte, gießt man diese Flüssigkeit zu, und erhält sogleich die beabsichtigte Jodverbindung, welche auf Flanell gesammelt, getrocknet und aufbewahrt werden kann.

Ich komme jetzt auf das Verfahren zurück, welches ich für den Landwirth empfehle.

Aus dem in Haufen gesammelten Seegras läßt man das mechanisch zurückgehaltene Seewasser abtropfen. Da hiezu einige Stunden erforderlich sind, so kann diese Zeit von Weibern und Kindern benützt werden um die Stengel des Tangs (Laminaria digitata) von den Blättern und Wurzeln zu putzen und für die Rübenschneidmaschine und die andern Operationen herzurichten.

Nachdem die Masse (wie oben beschrieben wurde) gegohren hat und ausgepreßt worden ist, versetzt man die gewonnene Flüssigkeit mit käuflicher Salzsäure, bis sie deutlich sauer reagirt, dann setzt man ihr eine Auflösung von Chlorkalk zu, um das Jod auszuscheiden, wobei man sich hüten muß einen Ueberschuß zuzusetzen. Einige Uebung reicht hin, um das richtige Verhältniß von Chlorkalk zu treffen, weil die braune Farbe der Flüssigkeit bis zu einem gewissen Punkte zunimmt, und nachdem dieser erreicht ist, der kleinste Zusatz von Chlorkalk genügt um die Intensität ihrer Farbe zu vermindern.

Das so frei gemachte Jod wird nun mittelst in Wasser zerrührter Stärke niedergeschlagen, von der man so lange zusetzt, bis sie durch das Jod nicht mehr blau gefärbt wird. Man hat nun bloß noch die Flüssigkeit abzugießen und den Rückstand zu sammeln, welcher, sobald er trocken ist, an den Jodfabrikanten abgeliefert werden kann, der daraus das Jodkalium durch Zusatz von Schwefelkalium ꝛc. bereitet. Die an Kali-, Natron- und Talkerdesalzen reiche Flüssigkeit ist ein werthvoller Zusatz für die Düngergrube, oder kann über den Compost im Hof gegossen werden, dessen Ammoniak dann durch ihren Ueberschuß an Salzsäure fixirt wird. Die Preßkuchen des Zellengewebes werden auf einer trocknen Stelle aufgeschüttet und als Brennmaterial,

zum Dämpfen der Rüben und dergl. verbraucht; die Asche, welche sie liefern; bewahrt man auf, um sie gelegentlich auszulaugen und auch daraus das Jod noch zu gewinnen.

LXXXIX.

Ueber die Bildung des Salpeters in der Natur und über die künstliche Darstellung dieses Salzes; von Longchamp.

Nach der Révue scientifique et industrielle, tome XXXIII, bearbeitet.

Es dürften wohl wenige Gegenstände mehr geeignet seyn, die Aufmerksamkeit der Naturforscher in hohem Grade zu fesseln, als die Frage von der Bildung der Salpetersäure in der Natur, eine Frage, welche zwei Jahrhunderte hindurch von den bedeutendsten Naturforschern zum Gegenstande emsiger Untersuchungen und fleißiger Forschungen gemacht wurde. So verschieden auch die theoretischen Ansichten seyn mochten, von denen diese Gelehrten bei ihren Arbeiten über diesen Gegenstand geleitet wurden, so stimmten sie dennoch sämmtlich in der Meinung überein, daß die Salpetersäure stets durch Zersetzung thierischer Substanzen gebildet werde, und daß sie sich nie und nirgend erzeuge, wenn und wo derartige Stoffe fehlten.

Nach einem fast zweihundertjährigen Harmoniren der Meinungen von Stahl's, Glauber's und Lavoisier's Schülern unternahm es Longchamp die vorhandenen Thatsachen einer neuen Prüfung zu unterwerfen, sie auf experimentellem Wege zu erörtern, und er gelangte dabei zu Schlüssen, welche den bisher herrschenden Ansichten über die Sache geradezu entgegengesetzt sind.

Indeß sind die von ihm aufgestellten Sätze über die Bildung der Salpetersäure in der Natur noch keineswegs allgemein angenommen; wie dieß zwei sehr bedeutende, erst in der neuesten Zeit in Frankreich erschienene chemische Lehrbücher, das von Regnault und das von Pelouze, beweisen, deren Verfasser der bisher herrschenden Ansicht der älteren Chemiker über diesen Gegenstand gleichfalls zu huldigen scheinen. Regnault sagt nämlich in seinem „Cours élémentaire de Chimie" (ins Deutsche übersetzt von Dr. Boedeker) S. 516 Bd. I

des Originals: „Man erhält den Salpeter auf künstlichem Wege, indem man die Umstände erzeugt und die Bedingungen erfüllt, von denen aller Wahrscheinlichkeit nach die Bildung dieses Salzes in der Natur abhängt. Die künstliche Erzeugung dieses Salzes erfordert stets das Vorhandenseyn eines Gemenges von stickstoffhaltigen thierischen Substanzen und möglichst fein vertheiltem kohlensaurem Kalke."

„Die Ansichten der Chemiker über die Bildung des natürlichen Salpeters sind verschieden. Die Meisten nehmen an, daß sie unter dem Einflusse der Zersetzung thierischer Stoffe, ebenso wie in unsern Salpeterplantagen, stattfinde, und daß der nöthige Stickstoff ausschließlich von diesen Stoffen herrühre. Andere huldigen der Ansicht, daß sich der Stickstoff und der Sauerstoff der atmosphärischen Luft unter gewissen Umständen, z. B. bei gleichzeitiger Gegenwart von porösen Körpern und den Carbonaten der starken Basen direct verbinden können; indeß ist diese Möglichkeit durch directe Versuche bis jetzt noch nicht dargethan."

Unter „directen Versuchen" scheint Regnault nur solche zu verstehen, welche von einem Chemiker im Laboratorim angestellt werden; und in seinen Augen vermag, dem Anschein nach, eine aufmerksame, vorurtheilsfreie Beobachtung der Processe, welche uns die Natur zu Tausenden in den Höhlen der Kreidegebirge, in Scheunen, Gewölben, Kellern ꝛc. darbietet, es nicht, einen im Laboratorium gemachten Versuch aufzuwiegen. Uebrigens befindet sich Regnault in dieser Hinsicht geradezu im Irrthum; denn es sind allerdings directe Versuche angestellt worden, und zwar von Thouvenel.

Auch Pelouze gibt in seinem „Cours de Chimie générale, Paris 1848" eine „Theorie der Salpeterbildung," und nennt als deren Begründer Gay-Lussac, Liebig und Kuhlmann, ohne Longchamp's Namen zu erwähnen. Rücksichtlich der Bildung von Salpetersäure in der Natur, sagt er (Bd. II, S. 28) folgendes:

„Die Fälle, in denen sich Salpeter bei Abwesenheit jeder stickstoffhaltigen Substanz erzeugt, sind höchst selten, und es scheint bewiesen (démontré) zu seyn, daß sich Salpeter gewöhnlich dann bildet, wenn Wasser, welches thierische Stoffe aufgelöst oder suspendirt enthält, längere Zeit in Berührung mit fein zertheilten Materialien steht, die alkalische Carbonate oder kohlensaure Kalkerde enthalten."

Dennoch ist die von Longchamp aufgestellte Theorie hie und da mit Beifall angenommen worden, und manche Chemiker haben zuge-

standen, daß sich in „nitrificabeln" Stoffen auch bei gänzlichem Mangel von thierischen Substanzen Salpeter bilden könne.

Die Gewinnung des Salpeters war für alle Völker Europa's eine Sache von der höchsten Wichtigkeit, und so läßt es sich denn leicht erklären, daß die verschiedenen Regierungen sich aufs ernstlichste mit den Mitteln beschäftigten, dieselbe auf jede mögliche Weise zu vereinfachen und zu erleichtern.

Die schwedische Regierung publicirte in den Jahren 1747, 1757 und 1771 „Anweisungen zur Anlage von Salpeterplantagen"; das preußische Gouvernement setzte im Jahr 1749 einen Preis auf die Erfindung der besten und vortheilhaftesten Methode zur Darstellung dieses Salzes, und um dieselbe Zeit veröffentlichte die Berner Cantonalregierung die Arbeiten von Bertrand und Gruner über die Erzeugung des Salpeters; die französische Provinz Franche-Comté endlich, welche die Last von einhundertundfünfzig Salpeterplantagen zu tragen hatte, ließ durch die Akademie zu Besançon im Jahre 1765 einen Preis aussetzen, für die Angabe der in ökonomischer Beziehung vortheilhaftesten und für die Provinz am wenigsten lästigen Methode, Salpeter im Großen darzustellen. In allen den angeführten Aufsätzen werden stets die stickstoffhaltigen thierischen Stoffe als die Bildung des Salpeters bedingend angesehen.

In Folge aller dieser Untersuchungen schrieb Turgot, in der Absicht Frankreich von der durch die Salpeterhütten verursachten Plage zu befreien, am 17. August 1775 an die Akademie der Wissenschaften zu Paris: sie möge einen Preis, zu welchem der betreffende Minister die Fonds schaffen würde, „aussetzen für denjenigen, welcher nach dem Urtheile der Akademie der Natur ihr Geheimniß bei Bildung und Erzeugung (formation et génération) des Salpeters am meisten abgelauscht und die zweckmäßigsten, am raschesten zum Ziele führenden Mittel angegeben hätte, dieß Salz im Großen und in mehr als genügender Menge zu erzeugen."

Am 15. November desselben Jahres veröffentlichte die Akademie das Programm dieser Preisaufgabe, und verbreitete es in 3000 Exemplaren; sie bestimmte das Jahr 1778 als Termin zur Einlieferung der Preisschriften.

Zur Redaction dieses Programmes war eine aus fünf Mitgliedern bestehende Commission erwählt, und dieselbe war zugleich beauftragt worden, alle bisher über die Bildung des Salpeters erschienenen Werke,

Broschüren, Aufsätze ꝛc. zu sammeln und für die Uebertragung derselben, soweit sie nicht in französischer Sprache gedruckt waren, in dieselbe zu sorgen. Diese „Salpetterlitteratur" bildete einen Band von mehr als 600 Seiten, welcher im Jahr 1776 erschien.

Es gingen 38 Preisschriften ein, aber nicht eine einzige von denselben entsprach den von der Akademie gemachten Anforderungen; deßhalb wurde die Preisfrage nochmals ausgeschrieben und das Jahr 1782 zum Einlieferungstermin bestimmt. Es fanden sich in diesem Jahre 22 Preisbewerber; folglich waren im Ganzen sechzig [44] Schriften eingegangen, deren wesentlicher Inhalt, nebst dem Wortlaute des Textes von dreizehn derselben, denen der Preis oder das Accessit zuerkannt oder die von der Commission für wichtig genug erklärt worden waren, um vollständig bekannt gemacht zu werden, in einem Quartbande von fast 900 Seiten der Oeffentlichkeit übergeben wurde. Schwerlich hat von den Chemikern welche Longchamp's Theorie bestreiten, ein einziger dieses Buch, sowie den bereits erwähnten, im Jahr 1776 erschienenen Band ganz durchgelesen. Ja, es möchten überhaupt wohl nur wenige Chemiker, wenn sie aufrichtig sind, sagen können, daß sie diese beiden Werke kennen!

Sicherlich gehört ein geübter kritischer Blick dazu, aus sechzig verschiedenen Schriften über einen und denselben Gegenstand eine Ansicht klar herauszufinden und zu isoliren, welche der Wahrheit nahe kommt, zumal da der größte Theil dieser Schriften Leute zu Verfassern hat, denen jedwede chemische Kenntniß fehlte, und die sehr häufig schlecht beobachtete oder wohl gar gänzlich unwahre erdichtete Thatsachen berichteten. Longchamp kam, nachdem er beide von der Akademie herausgegebenen Bücher mehrmals durchgelesen und alle in denselben angeführten Untersuchungen aufs sorgfältigste mit einander verglichen hatte, zu der Erkenntniß, daß alle Preisbewerber durchaus Unrecht haben, wenn sie die Gegenwart von thierischen Substanzen als Bedingung für die Bildung von Salpeter angenommen. Er bildete sich nun eine eigene Theorie der Salpeterbildung und suchte dieselbe zwölf Jahre lang durch Beobachtungen in Gewölben, Kellern, Schuppen, Höhlen, und anderen Orten, an denen sich Salpeter bildet, zu begründen, wobei er selbst stets Zweifel in ihre Richtigkeit setzte, und bereit war sie auf-

---

[44] Im Originale steht, wohl in Folge eines Druckfehlers, 70, und später 66.

zugeben, sobald sich nicht eine völlige Uebereinstimmung zwischen ihr und den beobachteten Thatsachen zeigen sollte.

Im Jahre 1820 sollten in Frankreich „Salpeterplantagen" angelegt werden, und zwar in derselben Art, wie sie schon früher vorgeschlagen worden waren; zu dem Behuf wurde ein Aufruf an alle Landleute erlassen, des Inhalts, sie möchten in der Nähe ihrer Wohnungen kleine Salpeterplantagen anlegen, in welchen sie den als im Uebermaaße vorhanden angenommenen Mist verwenden und wozu sie ihre als unnütz verloren gehend vorausgesetzte Zeit benutzen sollten. Auch wurde eine „Anleitung zur Salpeterfabrication" herausgegeben; die Verfasser derselben scheinen aber vergessen zu haben, daß sie nicht im Jahre 1775 schrieben, wo die Bauern nichts als Frohnen leistende Sklaven und Leibeigene ihrer Grundherren waren. Diese „Instruction" oder „Anleitung" ist noch jetzt merkwürdig hinsichtlich der beiden folgenden Sätze, welche sie als den wesentlichen Inhalt aller bis dahin bekannt gewordenen Thatsachen aufstellt.

1. In den zur Salpeterbildung geeigneten Materialien bildet sich an der Luft niemals Salpeter wenn nicht ein thierischer Stoff vorhanden ist.

2. Die ganze zur Bildung von Salpetersäure nöthige Menge Stickstoff rührt von diesen thierischen Substanzen her.

Longchamp legte am 24 November 1823 seine Theorie der Akademie der Wissenschaften vor. Diese ernannte zwar fünf Commissarien; indeß konnte Longchamp durchaus keinen Bericht erlangen, um welchen er einzig und allein angehalten hatte. Der mannichfaltigen Vorwände, mit denen er drei Jahre lang hingehalten wurde, des Vorschützens von Geschäftsüberhäufung, Reisen u. s. w., endlich überdrüssig, machte er seine Ansichten in den Annales de Chimie et de Physique (Septemberheft 1826) und in einer besondern, einen Monat später erschienenen Broschüre bekannt.

Auf diese letztere antwortete Gay-Lussac mit einem in der eben genannten Zeitschrift (t. XXXIV, p. 86, Jahrg. 1826) abgedruckten „offenen Briefe," aus welchem wir hier folgende merkwürdige Stelle hervorheben: „....Wenn Sie gesagt hätten, daß sich unter gewissen noch unbekannten Umständen Salpetersäure ohne die Gegenwart von stickstoffhaltigen Substanzen bilden könne, so würde ich diese Behauptung nicht widerstreiten." Diese Stelle ist denn doch ein förmlicher

Widerruf der beiden in der „Instruction zur Salpeterfabrication" aufgestellten Sätze!

Als die Verwaltung der Pulverfabriken Versuche über die Salpetergewinnung auf künstlichem Wege machen ließ, sandte Longchamp seine eben erwähnte Broschüre dem Kriegsminister ein, und dieser forderte am 23 Februar 1828 die Akademie der Wissenschaften auf, sie möge durch eine Commission untersuchen lassen, ob es von Nutzen seyn würde Versuche über die Darstellung von künstlichem Salpeter nach Longchamp's System anstellen zu lassen — einem Systeme, welches darin besteht, die nitrificable Erde mit reinem (d. h. von allen organischen Stoffen freiem) Wasser zu begießen. Zum Berichterstatter wurde Beudant erwählt; der von ihm gegebene Bericht hat augenscheinlich nur den Zweck, die älteren Ansichten über die Salpeterbildung, denen von Prousst und Longchamp gegenüber, aufrecht zu erhalten, und dem letztgenannten das Eigenthumsrecht an seinen Ansichten streitig zu machen, wie dieß aus folgender Stelle des Berichtes hervorgeht: „..... Die Commission fühlt sich, indem sie die Ansicht aller Chemiker theilt, zu dem Glauben veranlaßt, daß wie Hr. Longchamp annimmt, in hinlänglich porösem Kalkboden, bei einem gewissen Feuchtigkeitsgrade und einer gehörigen Temperatur, Salpetersäure, ohne Mitwirkung thierischer Stoffe, einzig und allein aus den Bestandtheilen der atmosphärische Luft sich bilden kann."

Longchamp glaubt gegen diese Stelle um so stärker auftreten zu müssen, als sie nichts weniger als klar und deutlich ist, und sich auf verschiedene Weise deuten läßt. Soll damit gesagt seyn, daß heutzutage alle Chemiker, nach Longchamp's Vorgange, die im Berichte berührte Ansicht als die richtige zulassen? Dann hätte Beudant unstreitig sagen müssen, daß ohne Zweifel alle Chemiker Longchamp's Ansicht theilen werden.

Oder soll es vielmehr heißen, daß sie schon vor Longchamp die von ihm aufgestellte Meinung theilten? — Dieß steht nun wieder in geradem Wiederspruche mit dem ersteren der beiden von Gay-Lussac, einem Manne den Beudant doch wohl ohne Zweifel auch zu den „Chemikern" rechnet, in der „Instruction" aufgestellten Sätzen! — Nicht ein einziger von allen diesen Chemiker kann mit der Behauptung auftreten, daß er früher als Longchamp jene Ansicht aufgestellt hätte!

Noch ehe Beudant seinen Bericht abstattete, griff auch Liebig die Longchamp'sche Theorie der Salpeterbildung an, und zwar in einer „Bemerkung über die Salpeterbildung" (Ann. de Chim.

et de Phys. t. XXXV, p. 329, Jahrg. 1827). Seit zwei Jahren mit Untersuchungen über das Regenwasser beschäftigt, hatte er gefunden, daß der nach Gewittern gefallene Regen Salpetersäure, an Kalkerde oder Ammoniak gebunden, enthalte, und dieß schien ihm im Hinblick auf die Bestandtheile der atmosphärischen Luft durchaus nicht überraschend; er hielt aber seine Beobachtung für neu und erklärte durch dieß Factum den Gehalt des Bodens an salpetersauren Salzen, wenn schon in demselben thierische, stickstoffhaltige Substanzen, welche die Bildung von Salpetersäure zu vermitteln im Stande gewesen wären, nicht zugegen sind. In einem bereits 1809 geschriebenen Aufsatze von Longchamp „Ueber einige Erscheinungen bei der Bildung des Salpeters" (Journal de Physique, t. LXIX, p. 107) findet man jedoch sowohl die Erwähnung jener von Liebig mitgetheilten Thatsache, als auch die von ihm für den Gehalt des Bodens an Nitraten gegebene Erklärung. Longchamp machte auf diese Priorität in einer am 28. April 1828 in der Akademie gelesenen Bemerkung, sowie in einem im Februar 1829 in den Annales des sciences d'observation abgedruckten Aufsatze über die Bildung des Salpeters aufmerksam.

Gaultier de Claubry erwähnt in seinem im Jahr 1833 der Akademie vorgelegten Aufsatze „Ueber den salpeterbildenden Kalkstein des Pariser Bodens" (Annales de Chimie et de Physique, t. LII, p. 24) nicht ein einzigesmal der Arbeiten Longchamp's, welche doch den von ihm behandelten Gegenstand bereits erschöpft hatten.

Wir müssen hier noch der von Kuhlmann veröffentlichten merkwürdigen Beobachtungen „über die Umänderung des Ammoniaks in Salpetersäure" erwähnen, welche unter dem Einflusse von atmosphärischer Luft und Platinschwamm stattfindet. Für einen Irrthum erklärt es Longchamp freilich, wenn der gedachte Chemiker in dieser Beobachtung eine Erklärung für die Vorgänge bei der Salpeterbildung zu finden glaubt, zumal wenn er sagt: „Man kann mit Sicherheit annehmen, daß die Kenntniß der von mir constatirten Thatsachen unser Vaterland über die Schwierigkeiten oder gar die Unmöglichkeit zu beruhigen im Stande seyn dürfte, welche damit verknüpft sind, im Falle eines allgemeinen Seekrieges eine genügende Menge Salpeter zu erzeugen; daß diese Kenntniß Veranlassung dazu geben dürfte, die frühere Art der Verproviantirung mit Salpeter für die Bedürfnisse des Staates aufzugeben und durch eine neue zu ersetzen." (Comptes rendus etc., t. VII, p. 1109, Jahrg. 1838.)

Es unterliegt gegründetem Zweifel, ob das gesammte Geld Frankreichs hinreichen würde, um die durch die Erzeugung von 1 Million

Kilogrammen Salpetersäure mittelst Ammoniak und Platinschwamm verursachten Kosten zu decken.

Uebrigens verwahrt sich Longchamp ausdrücklich gegen jede Mißdeutung seiner Absicht bei Abfassung dieser Abhandlung; die Bildung des Salpeters ist ihm durchaus nur ein Gegenstand wissenschaftlicher Kritik, mit welchem sein Name seit 25 Jahren aufs engste verbunden ist.

Seine Theorie von der Bildung des Salpeters gibt er im Nachfolgenden so, wie er sie schon früher brachte, mit denselben Beweisen für ihre Richtigkeit; und Jedermann wird sich leicht überzeugen können, ob irgend ein anderer Chemiker bis auf den heutigen Tag die geringste neue Ansicht oder Beobachtung dem hinzugefügt hat, was er in seinen verschiedenen Arbeiten über diesen Gegenstand gesagt. [45]

Theorie der Salpeterbildung.

Die von Longchamp aufgestellte Theorie, wie er sie im Jahre 1825 der Pariser Akademie der Wissenschaften vorlegte, ist folgende:

Der Sauerstoff und der Stickstoff der atmosphärischen Luft verbinden sich unter Einwirkung poröser Körper, bei Gegenwart von Wasser und einer Salzbase, zu Salpetersäure.

Thierische oder pflanzliche Stoffe tragen zur Bildung der Salpetersäure in der Natur nichts bei.

Die Thatsachen und Beobachtungen, auf welche diese Theorie basirt ist, entwickelt Longchamp unter folgenden Abschnitten:

---

[45] Diese sind: Ueber einige Erscheinungen bei der Bildung des Salpeters (sur quelques phénomènes, qui se passent dans la formation du salpètre; Journ. phys., t. LXIX, ann. 1809). — Neue Theorie der Salpeterbildung (théorie nouvelle de la nitrification; Ann. de Chimie et de Phys., t XXXIII, p. 5). — Neue Theorie der Salpeterbildung und Ideen über die Anlage von Salpeterplantagen (théorie nouvelle de la nitrification et idées sur l'établissement des nitrières artificielles); eine im Jahre 1826 erschienene Broschüre. — Brief an Hrn. Gay-Lussac über die Salpeterbildung (lettre à Mr. Gay-Lussac sur la nitrification; Ann. de Chimie et de Phys., t. XXXIV, p. 215). — Bemerkungen zu meiner Theorie der Salpeterbildung (note additionnelle à ma théorie de la nitrification; im April 1828 der Akademie vorgelegt). — Ueber die Salpeterbildung (sur la nitrification; Annales des sciences d'observation, 1829).

I. Salpetersaure Salze kommen in Stoffen oder an Orten vor, an denen weder vegetabilische, noch animalische Substanzen vorhanden und welche nie dem Einflusse thierischer Ausdünstungen ausgesetzt gewesen sind.

II. Salpetersäure bildet sich an freier Luft, in Materialien welche keine Spur von thierischen oder pflanzlichen Stoffen enthalten.

III. Die Salpetersäure bildet sich ausschließlich aus den Bestandtheilen der Atmosphäre.

(Bezüglich dieser drei Abschnitte vergleiche man Longchamp's Abhandlung im polytechnischen Journal, Jahrgang 1827, Bd. XXIII S. 450—468.)

IV. Die in der Natur gebildete Salpetersäure ist keineswegs Product der Wirkung des in der atmosphärischen Luft enthaltenen Sauerstoffs auf das Ammoniak.

Ueber diesen Gegenstand läßt Longchamp hier zum erstenmal sein Urtheil hören; denn seine letzte Arbeit über Salpeterbildung datirt vom Jahre 1829, und erst im Jahre 1838 wurde die Thatsache bekannt, daß sich bei der durch Platinschwamm vermittelten Einwirkung der atmosphärischen Luft auf Ammoniak Salpetersäure bildet.

Kuhlmann's höchst interessante und merkwürdige Untersuchungen über diesen Gegenstand [46] gaben diesem Chemiker Veranlassung zur Aufstellung folgender Sätze, die wir hier wörtlich aufführen und mit Nummern bezeichnen, um bei der Widerlegung derselben Wiederholungen zu vermeiden.

§. 1. „Wird ein Gemenge von Ammoniak und atmosphärischer Luft in Berührung mit Platinschwamm auf eine Temperatur von 300° C. erhitzt, so wird es zersetzt, und der in ihm enthaltene Stickstoff auf Kosten des Sauerstoffs der Luft vollständig in Salpetersäure verwandelt."

§. 2. „In keinem Fall konnte sich freier Stickstoff mit freiem Sauerstoff verbinden, aber alle stickstoffhaltigen Verbindungen verwandeln sich durch die Einwirkung des Platinschwammes in Salpetersäure."

§. 3. „Das Stickstoffoxydul, das Stickstoffoxyd, die Untersalpetersäure und die Salpetersäure werden, wenn sie, mit einer genügenden

---

[46] Polytechn. Journal Bd. LXXIII S. 60.

Menge Wasserstoff gemengt, mit Platinschwamm in Berührung kommen, in Ammoniak umgewandelt. Dieser Proceß geht so energisch vor sich, daß bei demselben öfters eine heftige Explosion stattfindet."

§. 4. „Freier Stickstoff kann sich mit freiem Wasserstoff nicht verbinden, wohl aber können alle stickstoffhaltigen Verbindungen durch freien oder gebundenen Wasserstoff in Ammoniak umgewandelt werden."

§. 5. „Salpetersaure Salze als Dünger angewendet, wirken nur insofern, als durch die desoxydirende Wirkung der Fäulniß ihre Säure in Ammoniak umgewandelt wird."

§. 6. „Die salpetersauren Salze werden in Ammoniak umgewandelt, wie dieß folgende Ergebnisse beweisen:

a) „Wenn man einige Stückchen Salpeter in ein Gemenge von Eisen oder Zink und Schwefelsäure bringt, so wird die Entwickelung von Wasserstoff so lange gehemmt, bis der ganze Säuregehalt des salpetersauren Salzes in Ammoniak umgewandelt worden ist."

b) „Eine gleiche Umwandlung bewirkt Schwefelwasserstoffgas im Augenblicke seiner Bildung (in statu nascente), indem Schwefel ausgeschieden wird."

§. 7. „Wenn ich einerseits überzeugt bin, daß die salpetersauren Salze nur dann als Dünger wirksam werden, nachdem sie bis zu einer gewissen Tiefe in dem Boden eine Zersetzung erlitten haben, in Folge deren kohlensaures Ammoniak gebildet worden ist, so bin ich der nicht weniger festen Ueberzeugung, daß die Fruchtbarmachung des Bodens auch noch von einer Reaction in umgekehrter Reihenfolge der Processe bedingt wird — einer Reaction, welche die Verflüchtigung des Ammoniaks verhindert; nämlich von der Umwandlung der Ammoniaksalze in Nitrate — eine Umwandlung, welche in den oberflächlich gelegenen Theilen des Bodens stattfindet, falls dieser die passende chemische Zusammensetzung hat, und falls die nöthigen Bedingungen, nämlich ein gehöriger Feuchtigkeitsgrad und eine passende Temperatur, erfüllt werden."

§. 8. „In der Umwandlung des Ammoniaks in Salpetersäure liegt also die einfachste und folgerichtigste Erklärung der Salpeterbildung."

Nach Kuhlmann's Theorie spielt also der Stickstoff der atmosphärischen Luft bei der Salpeterbildung gar keine Rolle; und der Sauerstoff derselben wirkt nur, indem er zunächst den Wasserstoff des Ammoniaks verbrennt, und sich dann, obschon er keineswegs in statu nascente ist,

mit dem dadurch freiwerdenden in statu nascente befindlichen Stickstoffe verbindet. Offenbar bietet dieser letztere Punkt von Kuhlmann's Ansicht nichts Neues dar; denn diese Ansicht theilt beinahe Jedermann, mit Ausnahme von z. B. Longchamp. Neu dagegen ist es, wenn Kuhlmann eine Bildung von Ammoniak annimmt, während die Chemiker bis heutzutage dieß Zwischenglied, diese Uebergangsstufe in der Salpeterbildung nicht angenommen hatten, denn nach ihrer Theorie entwickelt sich der Stickstoff aus den thierischen Substanzen, sobald die Elemente derselben aus ihrer gegenseitigen Verbindung frei werden.

Die neue Theorie beruht also auf der Annahme der Gegenwart von thierischen Substanzen; denn fehlen diese letztern, so kann auch kein Ammoniak gebildet werden, dann ist folglich die ganze Theorie durchaus ohne feste Basis und stürzt von selbst zusammen. Nun stellt ja aber Longchamp gerade die Nothwendigkeit der Gegenwart von thierischen Stoffen in Abrede, und zwar, indem er Thatsachen zu Gunsten seiner Theorie anführt, welche von vielen ausgezeichneten Chemikern beobachtet und bestätigt sind.

1. Lavoisier, der beredte Vertheidiger der Ansicht von der Nothwendigkeit der Gegenwart thierischer Substanzen bei der Salpeterbildung, hat die Gegenwart von salpetersauren Salzen in Stoffen nachgewiesen, welche keine Spur von thierischen Substanzen enthielten (man vergleiche die citirte Abhandlung Longchamp's im polytechn. Journal).

Er nitrificirte gut ausgewaschene Kreide, welche er in Körben zwei Fuß hoch über faulendem Blute aufhing; wenn sich nun bei diesem Fäulnißprocesse Stickstoff entwickelte, so wirkte er nicht anders wie der Stickstoff der atmosphärischen Luft, und war folglich ohne Wirkung. — „Aber", wird freilich Kuhlmann einwerfen, „es entwickelte sich kein Stickstoff; es war Ammoniak, welches von der Kreide fixirt wurde." Allerdings, wenn der Versuch in einem geschlossenen Gefäße vorgenommen worden wäre; allein er wurde in dem großen Raume eines Zimmers oder im Laboratorium angestellt, und wenn sich Ammoniak entwickelte, so verbreitete es sich in die Luft des ganzen Raumes, und die Kreide konnte höchstens einige Spuren davon aufnehmen, d. h. im Verhältnisse ihres Volums zum Volum der sie umgebenden atmosphärischen Luft.

2. Der Autor „ohne Namen" laugte Ackererde aus und entfernte dadurch alle Salze und thierischen Stoffe; in derselben Erde bildeten sich einfach dadurch, daß sie längere Zeit der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt wurde, salpetersaure Salze. (A. a. O.)

3. Die Erde aus Kellern, Gewölben, Scheunen ꝛc. gibt, wenn sie vollkommen ausgelaugt und dann wieder an ihre Stelle gebracht wird, nach Verlauf einer gewissen Zeit nochmals salpetersaure Salze; dieß kann man ein zweites-, ein drittes-, ein zehntesmal mit demselben Resultate wiederholen, und da dieß nur in Zwischenräumen von je 8 bis 10 Jahren geschehen kann, so müßte die Erde in Scheunen, Gewölben, Kellern ꝛc. aus einer concentrirten, verdichteten thierischen Substanz bestehen, und diese Substanz müßte eine solche Beschaffenheit haben, daß sie der Einwirkung von Jahrhunderten widerstände, indem sie sich nur ganz allmählich, nach jedesmaligem Auslaugen, zersetzte.

4. Thouvenel, ein so eifriger Parteigänger für die Theorie der Mitwirkung thierischer Stoffe bei der Salpeterbildung, daß ihm die Akademie den ausgesetzten Preis von 6000 Frcs. zuertheilte, erhielt aus Kreide, welche er, nachdem er sie tüchtig ausgelaugt hatte, in einen dicht verschlossenen, mit atmosphärischer Luft gefüllten Gefäße längere Zeit stehen ließ, salpetersaure Salze.

5. Proust beobachtete die Bildung von Salpeter in dem nicht gedüngten Boden Spaniens und Indiens. — Wir wollen ein anderes salpeterreiches Land, Aegypten nämlich, hier nicht weiter in Betracht ziehen, denn man könnte einwerfen, die Gewässer und der Schlamm des Niles führten thierische Substanzen herbei, obschon dieß nicht richtig ist; denn das mit solchen Stoffen am stärksten beladene Wasser enthält als Maximum kaum einige Milliontheile „Baregin", eine stickstoffhaltige organische Substanz, welche in allen Gewässern enthalten ist, die aus dem Schooß der Erde hervorkommen; an manchen Stellen dieses Landes enthält solcher Boden Salpeter, der gar nicht überschwemmt worden ist.

6. Endlich hat Gay-Lussac ein in diesem Aufsatze bereits erwähntes glänzendes Zeugniß zu Gunsten von Longchamp's Theorie aufgestellt, indem er sagt: „Hätten Sie behauptet, daß unter gewissen, noch nicht näher erkannten Umständen Salpetersäure ohne die Mitwirkung organischer Substanzen sich bilden könne, so würde ich dieß nicht in Abrede stellen."

Wenn nun, ungeachtet aller dieser Zeugnisse der ausgezeichnetsten Beobachter, Regnault und Pelouze doch noch behaupten, daß die Mitwirkung thierischer Substanzen zur Bildung von Salpetersäure wirklich nothwendig sey, so heißt dieß einer offenen Wahrheit die Anerkennung versagen wollen. Wenn ferner in salpeterhaltigen Kellern, Gewölben und dergl., in den Steinbrüchen von Bon-Fouquière, Mousseaux, la

Roche-Guyon, in den Grotten von Ceylon, im Boden der pyrenäischen Halbinsel und Ostindiens, kurz an allen den Orten und in allen den Bodenarten, in und aus welchen man Salpeter gewinnt, thierische Stoffe durchaus nicht vorhanden sind, wo ist dann jenes Ammoniak, welches nach Kuhlmann's Theorie seinen Stickstoff hergeben soll, um Salpetersäure zu bilden? Da dieses Ammoniak in der Wirklichkeit gar nicht existirt, so hat die auf die Annahme von seiner Existenz basirte Theorie nicht den geringsten Halt, sondern bricht von selbst zusammen. Deßhalb ist es wohl überflüssig, auf einen Widerspruch aufmerksam zu machen, welcher klar vor Augen liegt; nach Kuhlmann findet nämlich die Verbrennung des Wasserstoffs durch den Sauerstoff der Luft und seine Vereinigung mit dem Stickstoffe derselben zu Ammoniak erst bei einer Temperatur von 300° C. statt (vergl. §. 1); wer hat nun aber eine so hohe Temperatur im Boden von Kellern und Gewölben oder in der Erde der Felder jemals nachgewiesen?

Auch die in §. 7 ausgesprochene Ansicht von der Bildung von Ammoniak in einer Tiefe von 8 bis 10 Centimeter, und von der Umwandlung dieses Ammoniaks in Salpetersäure auf der Oberfläche des Bodens, zu dem Zweck, damit das kohlensaure Ammoniak sich nicht in die Luft verflüchtigt, läßt sich nicht wohl begreifen; ein solches Spiel von Verbindung und Zersetzung hat mindestens nicht viel Wahrscheinliches, keine einzige Analogie auf dem weiten Gebiete der Chemie.

Die von Kuhlmann beobachteten Thatsachen sind gewiß vom höchsten Interesse für die allgemeine Theorie der Wissenschaft, aber auf die Erscheinungen bei der Salpeterbildung sind sie durchaus nicht anzuwenden.

Rückblick. — Die von Longchamp seit fünfundzwanzig Jahren debattirte Theorie der Salpeterbildung hat die Aufmerksamkeit der Chemiker bei weitem nicht in dem Grade erregt, wie sie das große Phänomen der Nitrification, welches Glauber subjectum universale genannt hat, gewiß verdient. Denn der Salpeter zeigt sich in der That auf der ganzen Erdoberfläche verbreitet, wo die poröse Beschaffenheit des Bodens die Absorption der Bestandtheile der Atmosphäre begünstigt, und diese Thätigkeit des Bodens wirkt vielleicht mit einer viel ausgedehntern, großartigeren Kraft als alle Lungen sämmtlicher lebender Wesen. Der Lebensproceß der Pflanzenwelt gibt der Luft den beim Processe der Verbrennung des Kohlenstoffs verbrauchten Sauerstoff zurück, aber vergebens suchen wir nach einem Vorgange, welcher ihr die Sauerstoffmenge zurückzugeben vermag, die der Stickstoff bei seiner Um-

wandlung in Salpetersäure bindet. Wo bleibt diese Säure? Werden die salpetersauren Salze vielleicht im Schooße der Gewässer durch die belebte Welt zersetzt, mit welcher die letztern bevölkert sind? Denn Marcet hat im Meere vergebens die Gegenwart von Nitraten nachzuweisen gesucht, und doch werden diese vom Regen aus dem Boden ausgewaschen, in die Bäche und von diesen in die Ströme geführt, und die Ströme münden ins Meer!

Die Gewinnung des Salpeters auf künstlichem Wege.

Der Salpeter, welcher vor zwanzig Jahren den Verbrauch in Frankreich deckte, wurde aus gegrabener Salpetererde (Gayerde) und aus dem Schutt alter Gebäude gewonnen. Jetzt ist diese Darstellungsmethode aufgegeben; Longchamp's Bemühungen gelang es, eine neue Fabricationsmethode allgemeiner zu machen, und es dahin zu bringen, daß die Salpetergräber nicht mehr den Boden durchwühlen.

Die Lösungen vom Auslaugen der salpeterhaltigen Stoffe, die Rohlaugen (Grundwasser, Siedelaugen) enthalten eine Menge Salze, und zwar besonders salpetersaures Kali, salpetersaure Kalkerde und salpetersaure Magnesia; ferner Chlorcalcium, Chlornatrium und Chlorkalium.

In der Kunstsprache der Salpetersieder bezeichnet man mit dem Ausdrucke „das Brechen" (saturation) die Operation, durch welche die salpetersaure Kalkerde der Siedelauge durch Zusatz von Kalisalzen, den sogenannten „Bruch" zersetzt und in salpetersaures Kali verwandelt wird. Früher setzte man nur diejenige Menge von Kali zu, welche man zur Zersetzung des salpetersauren Kalkes für nöthig hielt; es blieb in Folge dessen nach dem Versieden und Krystallisiren eine bedeutende Menge Mutterlauge zurück, welche, wie man annahm, nur soviel salpetersaures Kali als nicht hatte krystallisiren können, sowie eine gewisse Quantität salpetersaure Kalkerde enthielt, welche aus Mangel einer genügenden Menge von Kali nicht hatte zersetzt werden können, und man glaubte, diese Mutterlauge bestände zum größten Theile aus Chlorcalcium und einer kleinen Menge Chlornatrium, welche beide schon vorher in der Salpetererde existirten. Man schritt zu einem nochmaligen Brechen, um den salpetersauren Kalk zu zersetzen, siedete, um den Salpeter zu erhalten, und die zuletzt übrigbleibende Mutterlauge wurde als un-

brauchbar, d. h. als nicht mehr mit Vortheil zu verarbeiten, weggegossen.

Wie natürlich, enthielt diese Mutterlauge noch eine große Menge Salpeter, dessen Krystallisation durch die Gegenwart von Chlorcalcium verhindert wurde. Longchamp machte im Jahr 1817 (s. Ann. de Chimie et de Phys., t. V.) den Vorschlag, dieses Chlorcalcium durch schwefelsaures Natron zu zersetzen; es blieb dann nur noch eine Auflösung von Salpeter und Chlornatrium, und beim Versieden erhielt man die ganze in der Lauge enthaltene Menge dieser Salze. Die durch das schwefelsaure Natron gebildete Menge von Chlornatrium compensirte die durch das verbrauchte Glaubersalz verursachten Kosten, und die in der Mutterlauge noch außerdem enthaltenen Quantitäten Salpeter und Kochsalz waren reiner Gewinn. Dieß ist die erste der von Longchamp eingeführten Verbesserungen in der Salpeterfabrication.

Andere folgten bald im J. 1818 (vergl. Ann. de Chimie et de Phys., t. IX.), welche, als Resultate theoretischer Forschungen, der Salpeterfabrication eine ganz andere Gestalt hätten geben müssen; allein Gründe, auf welche wir hier nicht eingehen können, verhinderten den Staat, Nutzen daraus zu ziehen.

Wie erwähnt, nahm man an, daß durch das Brechen nur der salpetersaure Kalk, keineswegs aber das Chlorcalcium zersetzt würde. Durch das von Berthollet auf die Wirkung der Verwandtschaft so scharfsinnig angewendete Gesetz der Massen kam Longchamp auf den Gedanken, daß das Chlorcalcium so gut wie die salpetersaure Kalkerde, im Verhältniß ihrer Massen, d. h. im Verhältniß ihrer relativen Quantität, zersetzt würde. War dieß wirklich der Fall, so durfte man nicht länger bei einem nur theilweisen Brechen oder Saturiren stehen bleiben; man mußte vielmehr den Grundwässern der Salpetersieder die ganze zur Zersetzung des Chlorcalciums sowohl, als der salpetersauren Kalkerde nöthige Menge Bruch (Kalisalze) zusetzen. — Longchamp fand seine Annahme durch folgenden Versuch bestätigt.

Nachdem er sich Lösungen von reinem salpetersaurem Kalk und von reinem Chlorcalcium bereitet hatte, suchte er durch Versuche genau zu bestimmen, welche Menge einer gesättigten Lösung von kohlensaurem Kali nöthig war, um jene Lösungen vollständig zu zersetzen. Er erhielt folgende Resultate:

300 Thle. der Lösung von kohlensaurem Kali zersetzten 400 Thle. der Lösung von salpetersaurer Kalkerde.

300 Thle. der Lösung von kohlensaurem Kali zersetzten 389,5 Thle. der Chlorcalcium-Lösung.

Nun brachte er 400 Thle. einer Lösung von salpetersaurem Kalk und 389,5 Thle. einer Chlorcalciumlösung zusammen in ein Gefäß, und setzte diesem Gemenge 300 Thle., d. h. die zur vollständigen Zersetzung der salpetersauren Kalkerde (ohne daß ein Theil des Chlorcalciums zersetzt werden könnte) nöthige Menge einer Lösung von kohlensaurem Kali zu. Zwei in dieser Weise angestellte Versuche ergaben nach dem Abdampfen der Lauge folgende Resultate:

	salpetersaures Kali und	Chlorkalium.
Der erste Versuch gab	23,647	8,926
„ zweite „ „	24,407	8,711

Hiedurch wurde Longchamp's Annahme bestätigt. Das Chlorcalcium wurde so gut zersetzt wie der salpetersaure Kalk; folglich muß man von vornherein durch das Kalisalz (den Bruch) alle in der Rohlauge enthaltenen Kalksalze zersetzen, wodurch man die Anhäufung der so schwierig zu verarbeitenden Mutterlaugen, welche früher alle disponibeln Räume in den Salpetersiedereien und den Regierungsraffinerien erfüllten, zu vermeiden im Stande ist.

Wie man sieht, bildete sich beim Processe des Salpetersiedens eine Menge Chlorkalium; man hatte es bis dahin mit Chlornatrium verwechselt, und verkaufte es als unreines Seesalz zu einem so niedrigen Preise, daß dieser öfters nicht der an die Verwaltung der indirecten Steuern zu zahlenden Abgabe gleichkam; in solchen Fällen wurde dieß so nützliche Salz in Gegenwart von Agenten des Fiscus ins Wasser geworfen.

Lemery d. Jüng. machte im Jahre 1716 auf die merkwürdige Thatsache aufmerksam, daß wenn man in einer gesättigten Lösung von Salpeter Chlornatrium (Seesalz) auflöst, die Salpeterlösung dadurch fähig wird eine neue Quantität salpetersaures Kali aufzulösen. Berthollet erklärte diese Erscheinung in seiner „Statique chimique" (Bd. I, S. 51) durch die Annahme einer gegenseitigen Einwirkung der Salze auf einander; so wurde nach dieser Theorie eine gesättigte Lösung von Salpeter durch Versetzen mit Chlorkalium fähig eine neue Quantität Salpeter aufzulösen. Longchamp bestritt diese Theorie Berthollet's [47]

[47] Longchamp's Arbeit über diesen Gegenstand führt den Titel: „Ueber die gegenseitige Einwirkung der Salze" (sur l'action mutuelle des sels). Dieser Titel hat einige Chemiker, welche den Aufsatz nur durchblättert haben, irre geführt, so daß sie annahmen, Longchamp theile Berthollet's Ansichten; ersterer beabsichtigte vielmehr diese letzteren zu bekämpfen, und nachzuweisen daß in der Lösung eine Zersetzung der Salze stattfinde.

und nahm an, daß wenn eine Vergrößerung oder Verstärkung der Auflösungsfähigkeit des zuerst gelösten Salzes auf Zusatz eines andern Salzes wirklich hervorgebracht wird, dieß darin seinen Grund hat, daß die beiden Salze zersetzend auf einander einwirken. Diese Annahme wurde durch das Experiment bestätigt, wie wir später anführen werden; zunächst müssen wir aber angeben, wieviel Salpeter die ursprüngliche Salpeterlösung noch aufzulösen vermag. Mittelst der im Folgenden angegebenen Zahlen können wir ohne Analyse bloß durch die Bestimmung des specifischen Gewichtes der Lösungen, die Menge von salpetersaurem Kali und Chlornatrium, welche in einer Lösung dieser beiden Salze, wenn dieselbe mit Salpeter gesättigt, enthalten ist, ziemlich genau schätzen.

Die Temperatur, bei welcher Longchamp seine Untersuchungen anstellte, war + 18° C., und diese Temperatur hatten auch alle Lösungen. Das specifische Gewicht einer gesättigten Salpeterlösung ist bei derselben = 1,151, und sie enthält

Wasser	78,37
Salpeter	21,63.

Die erste Columne der nachstehenden Tabelle gibt die Menge der angewendeten Salpeterlösung an; die zweite die Quantität des der Salpeterlösung zugesetzten Chlornatriums (Kochsalzes); die dritte die Menge des auf diesen Zusatz gelösten Salpeters; die vierte die Menge des zuerst vor jenem Zusatze aufgelösten Salpeters; die fünfte Spalte gibt die Gesammtmenge des in der Lösung enthaltenen Salpeters und die sechste gibt das specifische Gewicht der Salpeter- und Chlornatriumlösungen an.

Menge der angewendeten Salpeterlösung.	Menge des der Salpeterlösung zugesetzten Chlornatriums	Menge des auf Zusatz von Chlornatrium gelösten Salpeters.	Menge des ursprünglich vor diesem Zusatze gelösten Salpeters.	Gesammtmenge des in 100 Gram. der Lösung enthaltenen Salpeters.	Specifisches Gewicht der Lösungen.
100 Grm.	5,00 Gr.	0,744 Gr.	21,63 Gr.	22,374 Gr.	1,1871
deßgl.	10,00 „	1,267 „	deßgl.	22,897 „	1,2212
deßgl.	15,00 „	1,658 „	deßgl.	23,288 „	1,2523
deßgl.	20,00 „	1,827 „	deßgl.	23,457 „	1,2832
deßgl.	25,00 „	2,583 „	deßgl.	24,213 „	1,3096
deßgl.	26,85 „	3,220 „	deßgl.	24,850 „	1,3290

Das letzte Resultat gibt das Maximum von salpetersaurem Kali und von Chlornatrium an, welches eine Lösung bei dem angegebenen Temperaturgrade enthalten kann.[48] Hat man nun eine gesättigte Salpeterlösung, welche nur Chlornatrium beigemengt enthält, so wird man ihre Zusammensetzung sofort kennen, sobald man ihr specifisches Gewicht bestimmt. Hat eine solche Lösung z. B. bei + 18° C. ein specifisches Gewicht = 1,2523, so wird sie enthalten:

Wasser	78,37
Salpeter	23,29
Chlornatrium	15,00.

Die Auflösung des Salpeters in Folge der Gegenwart von Chlornatrium war es nicht allein, welche in Longchamp die Vermuthung der gegenseitigen Zersetzung des salpetersauren Natrons und des Chlorkaliums erregte; er wurde zu derselben außerdem auch durch folgende, noch gewichtigere und entscheidende Betrachtung geführt.

Chlornatrium ist in der Wärme nicht merklich leichter löslich als in der Kälte; dagegen ist das Chlorkalium unverhältnißmäßig leichter löslich bei höherer als bei niederer Temperatur. Wenn man nun, so folgerte er, eine Lösung von salpetersaurem Natron und Chlorkalium in den passenden Mengenverhältnissen der beiden Salze abdampft, so wird sich Chlornatrium niederschlagen, und die übrigbleibende Flüssigkeit wird beim Krystallisiren Salpeter geben. Wird die hiernach zurückbleibende Mutterlauge wiederum abgedampft, so wird von Neuem Chlornatrium niederfallen und beim Erkalten wird nochmals Salpeter herauskrystallisiren, und wenn man nun das Abdampfen und Krystallisiren nach einander fortsetzt, so wird man zuletzt dahin gelangen, das salpetersaure Natron vollständig in salpetersaures Kali und das Chlorkalium in Chlornatrium umzuwandeln.

---

[48] Bei + 4° C. ist das specifische Gewicht einer gesättigten Lösung von Salpeter und Chlornatrium = 1,3057; sie enthält:

Wasser	61,74
Salpeter	16,06
Chlornatrium	22,20

Nun können bei dieser Temperatur 61,74 Wasser nur 9,827 Salpeter auflösen; folglich ist die Löslichkeit dieses Salzes um 55 Proc. größer geworden, und es ist klar, daß es eine Gränze gibt, wo diese Löslichkeit vielleicht um 100 Proc., und mehr noch, größer wird; denn bei einigen Graden unter 0° ist der Salpeter wenig löslich, während salpetersaures Natron und Chlorkalium es in noch verhältnißmäßig hohem Grade sind: es wird sich also soviel Salpeter lösen, als Kali nöthig ist, um die Menge Chlorkalium zu bilden, welche sich bei dem Temperaturgrade, bei welchem man operirt, zu lösen vermag.

Dieser Schluß war so einleuchtend, daß es Longchamp für unnöthig hielt, ihn auf experimentellem Wege zu bestätigen; um indeß den Anforderungen derjenigen Chemiker, welche von dem Resultate nicht ebenso überzeugt seyn sollten, völlig Genüge zu leisten, stellte er folgenden Versuch an (Ann. de Chimie et de Phys., t. IX, p. 9). Er löste 33 Thle. salpetersaures Natron und 33 Thle. Chlorkalium in Wasser auf und erhielt, nachdem er das während des Abdampfens abgeschiedene Kochsalz von der Flüssigkeit getrennt hatte, 28 Thle. salpetersaures Kali. Das angewendete Gemenge von salpetersaurem Natron und Chlorkalium war keineswegs in den gehörigen Verhältnissen zusammengesetzt; Longchamp hatte ja aber auch nur nachzuweisen, ob eine gegenseitige Zerlegung stattfindet oder nicht, und somit hatte er sich um die anzuwendenden Mengen beider Salze nicht weiter zu kümmern.

Soll eine ganz vollständige Zerlegung stattfinden, so müssen die beiden Salze in folgenden Verhältnissen gemengt werden:

1 Aequivalent	salpetersaures Natron	1356,84	100,00
1 „	Chlorkalium	932,50	68,72
		2289,34	168,72

und man wird daraus erhalten:

1 Aequivalent	salpetersaures Kali	1264,30	93,17
1 „	Chlornatrium	1025,04	75,55
		2289,34	168,72.

Demnach geben 100 Thle. salpetersaures Natron 93,17 Thle. salpetersaures Kali.

Zu der Zeit als Longchamp diese Versuche bekannt machte, im Jahr 1818, kannte man den Natronsalpeter, der gegenwärtig von der Westküste Südamerika's in so ungeheuren Mengen zu uns gebracht wird, noch nicht, und Longchamp machte den Vorschlag, ihn durch Zerlegung der aus der Salpetererde gewonnenen Rohlaugen mittelst schwefelsaurem Natron darzustellen. Chlorkalium war damals noch nicht Gegenstand chemischer Fabrication; Longchamp fand es in der in Frankreich fabricirten Potasche (bekannt unter dem Namen Vogesen-Potasche, potasses des Vosges) und in den Aschenlaugen. Die Arbeit hätte also, wie noch heutzutage, in den Salpetersiedereien darin bestanden, einen Theil der Rohlauge durch Glaubersalz, einen andern Theil derselben durch Vogesen-Potasche oder Holzaschen-Lauge zu zersetzen, beide Theile zusammen zu mengen, und dann zu versieden. Somit hat Longchamp bereits vor 30 Jahren nicht allein die gegenseitige Zerlegung des salpetersauren Natrons und des Chlorkaliums gekannt und

bekannt gemacht, sondern auch das Verfahren zur Darstellung dieser beiden in der chemischen Industrie damals noch nicht bekannten Salze im Großen angegeben.

Das jetzt in Frankreich allgemein eingeführte Verfahren, Kalisalpeter durch die gegenseitige Zerlegung von Natronsalpeter und Chlorkalium darzustellen, findet man wohl in den Lehrbüchern angegeben, keineswegs aber Longchamp als den Entdecker dieses Processes genannt.

Zu der Zeit, wo er diese Methode zur fabrikmäßigen Darstellung des Salpeters angab, bezahlte die französische Regierung den Salpetersiedern die 100 Kilogr. mit 239 Francs. Der Preis sank unmittelbar darauf (im J. 1819) auf 204 Fr.; jedoch in Folge der hohen Eingangssteuer auf den ostindischen Salpeter — 85 Fr. 82 Cent., incluf. Zehnten (décime) — führten nur wenige Salpetersieder die verbesserte Fabricationsmethode ein, bis zum Triumphe für die Wissenschaft und zum größten Nutzen für die Industrie die Eingangssteuer auf indischen Salpeter von 52½ Fr. (mit Einschluß des décime, 58 Fr. 92 Cent.) auf 15 Fr. herabgesetzt wurde.[49] Jetzt blieb als das einzige Mittel zur Erhaltung dieses Industriezweiges — der Salpeterfabrication — in Frankreich, nur die Einführung von Longchamp's Verfahren in den Salpetersiedereien übrig, wie dieß der Kriegsminister in seinem Vorworte zum Budget auf das Jahr 1838 selbst erklärte.

Sehen wir jetzt, welche Ersparnisse die französische Regierung gemacht haben würde, wenn Longchamp's Verfahren bereits im Jahre 1818, als er es zuerst bekannt machte, in die Praxis allgemein eingeführt worden wäre. Von 1818 bis 1848 hat die Direction der Pulverfabriken etwa 42 Millionen Kilogr. Salpeter zur Pulverfabrication verbraucht. Dieser Salpeter wurde, wie schon erwähnt, im J. 1818 mit 239 Fr. die 100 Kilogr. bezahlt, während der jetzige Preis 100 Fr. beträgt. Demnach beträgt die Preis-Erniedrigung für den metrischen

---

[49] Schon früher, im J. 1829, war diese Steuer auf Veranlassung einer Commission, zu welcher die Chemiker Chaptal, d'Arcet und Thénard gehörten, von 85 Fr. 82 Cent. auf 58 Fr. 92 Cent. herabgesetzt worden; allein diese Erniedrigung der Steuer war nicht hinreichend, um die Salpeterlieferanten der Regierung zur Einführung des verbesserten Verfahrens zu veranlassen. Uebrigens liefert diese Herabsetzung der Eingangssteuer auf fremden Salpeter, welche zwanzig Jahre hindurch in den gesetzgebenden Kammern Frankreichs Gegenstand der lebhaftesten Verhandlungen war, in der Geschichte der Technik eines der merkwürdigsten Beispiele von den Schwierigkeiten, mit denen Verbesserungen jeder Art bei Ueberwindung von Vorurtheilen und Besiegung des materiellsten Egoismus zu kämpfen haben, besonders wenn die letztern sich auf irgend ein Monopol stützen.

Centner 139 Fr., für die 42 Millionen Kilogr. = 420000 metrischen Centnern, also die Summe von 58,380,000 Fr.

Die Salpeterprobe.

Die noch jetzt übliche Methode den Salpeter zu probiren, welche von Riffault angegeben wurde, besteht im Wesentlichen darin, daß man etwa 400 Gram. Rohsalpeter mit 500 Kubikcentim. (= $\frac{1}{2}$ Liter) einer gesättigten Auflösung von reinem Salpeter unter Umrühren wäscht. Nachdem man das Waschwasser decantirt und durch 250 Kubikcentimet. (= $\frac{1}{4}$ Liter) derselben Auflösung von reinem Salpeter ersetzt hat, wäscht man von Neuem, gießt das Ganze auf ein Filter, und legt dieses, sobald die Flüssigkeit durch den Trichter abgelaufen ist, über Fließpapier auf eine poröse Unterlage, am besten auf Holzasche, welche die vom Salpeter noch zurückgehaltene Flüssigkeit einsaugt. Der auf diese Weise getrocknete Salpeter wird in eine kupferne Schale und diese in ein Sandbad gebracht, dessen Temperatur man auf 120 bis 130° C. steigert. Auf diese Weise kann man fünfzehn bis zwanzig Proben auf einmal vornehmen.

Dieses Verfahren ist zwar einfach, aber auch sehr ungenau. Enthält der zu probirende Salpeter Chlornatrium, so begünstigt dasselbe die Auflösung eines Theiles des Salpeters, wie wir dieß oben hinreichend auseinandergesetzt haben. Enthält der Salpeter Chlorkalium, so erzeugt dieses Salz bei seiner Auflösung eine nicht unbedeutende Temperatur-Erniedrigung, in Folge deren ein Theil des Salpeters aus der angewendeten Lösung niedergeschlagen wird. Im erstern Falle gibt also die Probirmethode weniger Salpeter an, als der Rohsalpeter wirklich enthält; im zweiten Falle dagegen gibt sie den Salpetergehalt viel zu hoch an. Correctionen sind hier nicht möglich, da man nie weiß, in welchen Mengenverhältnissen die Chlorüre im Rohsalpeter vorhanden sind. Wenn nun früher die Salpetersieder an die Raffinerien einen Salpeter ablieferten, dessen von der in ihm enthaltenen Mutterlauge, von salpetersaurer Kalkerde, von Chlorcalcium, Chlorkalium und Chlornatrium herrührender Abgang 20 bis 30 Proc. betrug, so gab das Probiren eines solchen Salpeters den wirklichen Gehalt des Rohsalpeters an reinem Salpeter durchaus nicht an; und wenn dabei die Raffinerien der Regierung nicht wesentlich im Vortheile oder im Nachtheile standen, so rührte dieß davon her, daß im Laufe eines Jahres drei- bis vierhundert verschiedene Lieferungen eingingen, daß folglich die damit angestellten drei- bis vierhundert Proben einen mittleren Werth

angaben, welcher die Ueberschüsse und die Verluste ins Gleichgewicht brachte. Um endlich einmal aus dieser für beide Theile so nachtheiligen Ungewißheit herauszukommen, hatte Longchamp die Salpetersieder aus dem Commissariate von Dijon, welches er früher dirigirte, veranlaßt, den Salpeter, bevor sie ihn ablieferten, zu waschen.[50] In den Raffinerien der Regierung braucht kein Salpeter angenommen zu werden, dessen Abgang mehr als 5 Proc. beträgt, und da gegenwärtig der Salpeter kein Chlorkalium mehr enthält, weil dieses Salz einen großen Werth für die Salpetersieder hat, so könnte die Riffault'sche Probirmethode ohne sehr bedeutende Nachtheile immer noch angewendet werden.

Freilich dürfte das von Longchamp im J. 1818 angegebene Verfahren zum Probiren des Rohsalpeters sowohl hinsichtlich seiner größern Genauigkeit, als auch in Rücksicht auf die mit seiner Anwendung verknüpfte nicht unbedeutende Zeitersparniß, den Vorzug verdienen. Es besteht darin, eine bestimmte Gewichtsmenge des zu probirenden Salpeters, etwa 20 Gram., in etwa 400 Gram. Wasser aufzulösen, und das specifische Gewicht dieser Lösung zu bestimmen. Aus vorher berechneten Tabellen liest man die Resultate für die Temperatur-Grade ab, bei welchen die Probe vorgenommen wird, und die man leicht zwischen + 10° und + 20° C. halten kann.

Diese Probirmethode empfiehlt sich außer durch ihre Einfachheit auch durch eine solche Genauigkeit, wie sie von keinem andern Verfahren zu erreichen ist; mit einer etwas genauen Waage kann man den Salpetergehalt bis auf 0,001 nachweisen.

Eine andere Probirmethode ist die von Gossart, Commissär der französischen Pulverfabriken, angegebene.[51] Sie besteht darin, die Auflösung einer bestimmten Gewichtsmenge Rohsalpeters und eine titrirte Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul mit Schwefelsäure zusammen zu

---

[50] Dieses Waschen ist eine sehr einfache Operation. Man bringt den Rohsalpeter in einen großen Kasten mit doppeltem Boden, und gießt Siedelauge darüber. Nach einer drei- bis vierstündigen Berührung läßt man das Waschwasser ablaufen und nimmt den Salpeter am folgenden Tage, wenn er gut abgetropft ist, wieder aus dem Waschkasten heraus. Longchamp führte dieses Waschen des Rohsalpeters in der Raffinerie zu Dijon ein. Er brachte 1000 Kil. Rohsalpeter und 300 bis 400 Kilogr. von dem Waschwasser des raffinirten Salpeters in das Krystallisirbecken. Es gelang ihm auf diese Weise einen Salpeter mit einem Gehalte von kaum 0,03 bis 0,04 Proc. fremder Salze, und frei von dem Schaum und der Erde, welche ihn stets verunreinigen, in den Raffinirkessel zu bringen, so daß er ¼ Salpeter mehr als früher in demselben Kessel raffiniren und den Raffinirungsproceß mit weit weniger Mühe und in viel kürzerer Zeit zu Ende bringen konnte.

[51] Polytechn. Journal Bd. CIII S. 291.

erhitzen. Die dadurch entwickelte Salpetersäure verwandelt das Eisenoxydul in Oxyd, dessen Gegenwart bekanntlich durch Kaliumeisencyanid nicht angezeigt wird. Man setzt so lange von der Eisenoxydulsalz-Lösung hinzu, bis das Kaliumeisencyanid die Gegenwart des Oxyduls angibt; und mittelst der verwendeten Menge der Eisenvitriollösung bestimmt man die Menge der Salpetersäure, welche frei werden mußte, um das Eisenoxydul in Oxyd zu verwandeln. Pelouze hat dieses Verfahren modificirt und wesentlich verbessert.[52] Auf Rohsalpeter läßt sich diese Methode aber nicht anwenden, denn obgleich man mittelst derselben die Quantität der in einem Salzgemenge enthaltenen Salpetersäure bestimmen kann, so läßt sich doch mittelst ihrer nicht erkennen, ob die Säure mit Kalkerde, mit Kali oder mit Natron verbunden ist, so daß man in Gefahr geräth, Kalk- oder Natronsalpeter als Kalisalpeter zu bezahlen.

XC.

Verbesserungen in der Photographie, welche sich W. H. F. Talbot in Lacock Abbey, Grafschaft Wilts, und Th. A. Malone, Photograph in Regent-street, Middlesex, am 19. Dec. 1849 patentiren ließen.

Aus dem Repertory of Patent-Inventions, August 1850, S. 97.

Verfahren Lichtbilder auf unglasirten Porzellanplatten darzustellen.

Die unglasirten Porzellanplatten müssen hiezu aus den besten Materialien angefertigt, ferner gerade, sehr dünn und halbdurchsichtig seyn. Wenn sie so dünn sind, daß man ihr Zerbrechen befürchten muß, so kittet man sie mit einer Seite auf eine Glasplatte, um sie zu verstärken. Sie müssen ferner in der Masse sehr gleichförmig und feinkörnig seyn; die Masse der Platte muß auch etwas porös seyn, damit sie eine hinreichende Menge der anzuwendenden chemischen Flüssigkeiten einsaugen und zurückhalten kann.

---

[52] Polytechn. Journal Bd. CIV S. 111.

Um die Platte zum Gebrauch zuzubereiten, gibt man ihr eine Schicht von dem Weißen der Eier, die man sehr eben aufträgt und dann an einem Feuer langsam eintrocknen läßt. Je nachdem die Platte mehr oder weniger porös ist, erfordert sie mehr oder weniger von diesem vorläufigen Ueberzug. Am besten ist es, ein sehr dichtkörniges Porzellan anzuwenden, welches sehr wenig vom Weißen des Eies erfordert. Nachdem die Platte so vorbereitet ist, kann man sie für das Licht auf dieselbe Art empfindlich machen wie ein Papierblatt, z. B. nach dem sogenannten Talbotypproceß (polytechn. Journal Bd. LXXXI S. 360). Man taucht die vorbereitete Porzellanplatte nämlich in eine Auflösung von salpetersaurem Silber, welche 25 Gran Silbersalz auf 1 Unze Wasser enthält; man kann diese Auflösung auch mit einem Pinsel gleichförmig darauf verbreiten. Die Platte wird dann getrocknet und hierauf in eine Auflösung von Jodkalium getaucht, welche 25 Gran des Salzes auf 1 Unze Wasser enthält. Sie wird dann wieder getrocknet und ihre Oberfläche mit Baumwolle rein gerieben; die Platte ist nun durch Jodsilber blaßgelb gefärbt und wird in diesem Zustande aufbewahrt, bis man sie braucht.

Soll die Platte verwendet werden, so macht man sie für das Licht dadurch empfindlich, daß man sie mit einer Auflösung von gallussalpetersaurem Silber überwascht und dann in die camera obscura bringt; um das erhaltene Bild sichtbar zu machen und hinreichend zu kräftigen, überwascht man es mit derselben Flüssigkeit mit Beihülfe gelinder Wärme. Um das so erhaltene negative Bild zu fixiren, wascht man es mit Wasser, dann mit Bromkalium (oder besser mit unterschwefligsaurem Natron) und noch mehrmals mit Wasser.

Da die Porzellanplatten halbdurchsichtig sind, so kann man die erwähnten negativen Bilder in einem Copirrahmen copiren und dadurch positive Bilder erhalten.

Die auf Porzellanplatten erhaltenen Bilder kann man noch verändern oder im Aussehen modificiren, indem man sie nachträglich stark erwärmt.

Verfahren die auf Schichten von Eiweiß, Knochenleim und anderen thierischen oder vegetabilischen Substanzen erzeugten negativen Lichtbilder in positive zu verwandeln.

Das Verfahren die negativen Lichtbilder in positive zu verwandeln, ist folgendes: Eiweiß oder das Weiße von Eiern wird mit Wasser verdünnt und dann durch Leinenzeug filtrirt. Diese Auflösung gießt man

auf eine reine Glasplatte und läßt sie dann langsam ablaufen. Hierauf wird das Glas gelinde erwärmt, bis das Eiweiß zu einer sehr gleichförmigen, durchscheinenden und fast unsichtbaren Haut ausgetrocknet ist. Man legt nun das Glas horizontal auf den Rand eines Gefäßes welches Jod enthält, und zwar mit der Eiweißhaut nach unten gekehrt, so daß diese sich drei bis vier Zoll über dem Jod befindet; die Glasplatte bleibt darüber, bis die Haut eine gelbe Farbe bekommt, was in wenigen Minuten der Fall ist.

Die Platte wird dann in ein Gefäß getaucht, welches eine Auflösung von salpetersaurem Silber enthält, etwa 15 Gran Silbersalz auf 1 Unze Wasser. Man zieht sie heraus, und läßt die überflüssige Lösung abtropfen. Man bringt sie dann in die camera, damit sie das Lichtbild empfängt. Nach dem Herausnehmen legt man sie flach in ein Gefäß und gießt eine gesättigte Auflösung von Gallussäure über sie, um das latente Bild zu entwickeln und sichtbar zu machen. Bei diesem Proceß — soweit er bisher beschrieben wurde — ist eigentlich nichts neu, als das Jodiren der Eiweißhaut, indem man sie dem Joddampf aussetzt, welchem man mit Vortheil etwas Brom beimischen kann; das Uebrige des Verfahrens, welches nun beschrieben werden soll, ist aber als eine neue Erfindung zu betrachten.

Nachdem die Gallussäure von der Platte abgegossen ist, gießt man eine Auflösung von salpetersaurem Silber, welche 30 Gran Silbersalz auf 1 Unze Wasser enthält, auf die Platte; nachdem diese einige Zeit darauf verweilt hat, bewirkt sie eine sehr merkwürdige Veränderung auf dem Bilde, indem sie dessen Lichter in Schatten verwandelt, und umgekehrt; oder mit andern Worten, sie verwandelt das negative Bild in ein positives. Wir müssen jedoch bemerken, daß das Bild noch als negatives erscheint wenn man es beim durchgehenden Lichte ansieht; als positives erscheint es nur wenn es bei reflectirtem Lichte betrachtet wird. Es ist ein merkwürdiger Umstand, daß man sehr viele Details und Kleinigkeiten des Bildes häufig in dem positiven Bilde sieht, welche wegen ihrer Schwäche verschwinden, wenn dasselbe Bild bei durchgehendem Lichte angesehen wird, wo es als negatives erscheint. Um das positive Bild gut sehen zu können, muß man das Glas auf eine dunkle Fläche legen. Uebrigens versteht es sich, daß man das positive Bild, nachdem es zum Vorschein gekommen und hinreichend entwickelt ist, wie gewöhnlich firiren muß, indem man es mit Wasser abwascht, dann mit unterschwefligsaurem Natron, und zuletzt wieder mit Wasser.

Anstatt einer Platte von Glas, kann man bei diesem Verfahren eine Platte von irgend einer regelmäßig durchsichtigen Substanz anwenden, welche sich gleichförmig mit Eiweiß überziehen läßt, z. B. Talkschiefer, gefirnißtes oder geöltes Papier ꝛc., indem man stets eine dunkle Fläche unter das entstehende Bild legt, um den Effect zu steigern. Auch kann man statt der Glasplatte bei diesem Verfahren eine schwarze oder dunkelfarbige Porzellanplatte anwenden.

Lichtbilder auf gefirnißtem Papier.

Unter Umständen kann man als Träger der Eiweißschicht für Lichtbilder anstatt der Glasplatten gefirnißtes oder überhaupt transparentes wasserdichtes Papier anwenden. Man überzieht ein Blatt Schreibpapier mittelst eines Pinsels auf jeder Seite mehrmals mit Firniß. Es wird so außerordentlich durchsichtig. Man überpinselt es dann auf einer Seite mit Eiweiß (oder einer Mischung von Eiweiß und Leim), und trocknet es hierauf. Um diese Eiweißhaut für das Licht empfänglich zu machen, setzt man sie dem Joddampf aus und verfährt weiter wie oben beschrieben wurde.

Es versteht sich, daß das gefirnißte Papier nur als Träger der Eiweiß- oder Leimschicht dient, auf welcher das Licht wirklich das Bild erzeugt; in Fällen, wo eine große Anzahl von Lichtbildern dargestellt und aufbewahrt oder weit versendet werden soll, ist es natürlich vortheilhaft, die Glasplatten durch gefirnißtes oder geöltes Papier ersetzen zu können.

Man pflegt auch Lichtbilder als Rundgemälde (Ansichten nach Art eines Panorama) darzustellen, welche auf einer gekrümmten Fläche durch eine Bewegung des Objectivglases der camera erzeugt werden. Zur Darstellung dieser Bilder eignet sich das Glas kaum, weil es nicht leicht in die erforderliche Curve gebogen und wieder gerade gerichtet werden kann, man wendet daher als Surrogat desselben gefirnißtes oder geöltes Papier an.

Verfahren die Lichtbilder auf Papier vollkommener zu fixiren.

Hiezu wird das Bild, nachdem es mittelst des gewöhnlichen Verfahrens fixirt worden ist, in eine (ziemlich starke) kochende Auflösung von Aetzkali getaucht, welche die Farbe des Bildes verändert, so daß es nach einiger Zeit einen grünlichen Ton hat, welchen wir als ein Zeichen betrachten, daß der Proceß beendigt ist. Das Bild wird dann

gut gewaschen und getrocknet, und wenn die Farbe desselben keinen angenehmen Eindruck machen sollte, noch kurze Zeit dem Schwefelwasserstoffgas ausgesetzt, welches sie in ein angenehmes Braun verwandelt. Die mit Aetzkali behandelten Bilder schrumpfen im Durchmesser ziemlich ein, daher, wenn ein Bild in zwei zerschnitten und nur die Hälfte desselben nach dieser Methode behandelt wurde, nachher die zwei Hälften nicht mehr zusammenpassen.

Lichtbilder auf polirten Stahlplatten (für Graveure).

Man vermischt 1 Maaßtheil einer gesättigten Auflösung von Jodkalium mit 20 Maaßtheilen Eiweiß, breitet die Mischung so gleichförmig als möglich auf der polirten Fläche einer Stahlplatte aus, und trocknet sie dann mittelst der gelinden Wärme eines Feuers. Die Platte wird hierauf noch warm mit einer mäßig starken Auflösung von gallus-salpetersaurem Silber in Weingeist überwaschen. Sie wird dann für den Lichteindruck sehr empfindlich; nimmt man aber die Platte kalt, so wird sie bei weitem weniger empfindlich. Das erhaltene Bild fixirt man durch Waschen mit unterschwefligsaurem Natron und zuletzt mit Wasser; es haftet stark an der Stahlplatte. Dieses Verfahren läßt sich beim Graviren des Stahls vortheilhaft anwenden.

Miscellen.

Preise, welche die Société d'Encouragement in Paris für Fortschritte in der Photographie ertheilen wird.

Erste Reihe. — Bilder auf Papier oder einer andern nichtmetallischen Substanz.

In allgemeiner Hinsicht. — Eine Medaille im Werth von 200 Francs für ein ungeleimtes Papier, aus reinem und gleichförmigem Zeug, welches so verfilzt ist, daß die Ausdehnungen und Zusammenziehungen in allen Richtungen gleichmäßig stattfinden müssen.

Hinsichtlich der Bequemlichkeit der Operationen. — Eine Medaille im Werth von 500 Francs für sehr dünne Blätter aus einer nichtmetallischen Substanz (Glas und Papier ausgenommen), auf welchen ohne bleibende Formveränderung schnell negative oder positive Bilder hervorgebracht werden können und die sowohl bequem zu transportiren als wohlfeil anzuschaffen sind.

Hinsichtlich der Sicherheit der Operationen. — Eine Medaille im Werth von 500 Frcs. für die Zubereitung negativen Papiers, so daß der Erfolg

besser gesichert ist; die Tränkung oder sonstige Zubereitung dieses Papiers muß im voraus vorgenommen werden können und ihre Wirksamkeit wenigstens 14 Tage lang behalten.

Hinsichtlich der Größe der Bilder und der Raschheit ihrer Erzeugung. — Eine Medaille im Werthe von 500 Frcs. für Porträts nach der Natur, wenigstens von der Größe einer normalen (Daguerre'schen) Platte, auf Papier oder einer andern nichtmetallischen Substanz, welche in wenigstens der Hälfte derjenigen Zeit aufgenommen wurden, als sie jetzt unter ähnlichen Umständen erforderlich ist.

Hinsichtlich der Vollkommenheit der Umrisse und Linien. — Eine Medaille im Werthe von 300 Frcs. für einen Ueberzug oder eine Zubereitung zu positiven Bildern, welche die Vollkommenheit der Bilder durch die Planimetrie der empfindlichen Oberfläche sichert; der Ueberzug oder die Zubereitung muß den aufeinanderfolgenden Operationen widerstehen, um sich unter dem fertigen und fixirten Bild zu befinden.

Hinsichtlich der Leichtigkeit der Operationen. — Eine Medaille im Werth von 300 Frcs. für ein Verfahren um eine regelmäßige Schicht von Eiweiß oder einer andern empfindlichen Substanz auf Glas oder ein sonstiges durchsichtiges Material von wenigstens der Größe der normalen Platte aufzutragen.

Zweite Reihe. — Bilder auf Metall.

Hinsichtlich des angenehmern Anblicks. — Eine Medaille im Werth von 300 Frcs. für ein Verfahren, durch welches das Spiegeln der auf Silberplattirung aufgenommenen Bilder gänzlich beseitigt wird.

Hinsichtlich der Bequemlichkeit und Wohlfeilheit. — Eine Medaille im Werth von 300 Frcs. für wohlfeile und leicht zu transportirende, sehr dünne Metallbleche oder andere Blätter, welche das versilberte Kupfer für die Photographie mittelst Jods und Quecksilbers mit Vortheil ersetzen.

Hinsichtlich der Wohlfeilheit. — Eine Medaille im Werth von 100 Frcs. für einfache, geeignet gefärbte Objectivgläser.

Hinsichtlich des größten wünschbaren Fortschritts. — Ein großer Preis von 5000 Frcs. für directe Abbildung der Gegenstände mit ihren natürlichen Farben.

Allgemeine Bedingungen.

Alle Verfahrungsweisen müssen praktisch seyn und ein sicheres Resultat geben; kein Theil derselben darf geheim gehalten werden.

Die positiven und negativen Bilder müssen wenigstens eben so fix seyn wie die Sepia- oder Aquarell-Bilder.

Den Bewerbern ist gestattet ihr Verfahren patentiren zu lassen.

(Bulletin de la Société d'Encouragement, Juni 1850, S. 289.)

Birio's und Barral's Luftschifffahrt.

Diese zu wissenschaftlichen Beobachtungen bestimmte Fahrt fand am 29. Junius 1850 Vormittags 10 Uhr 27 Min. im Garten des Observatoriums zu Paris statt. Der Ballon war mit Wasserstoffgas gefüllt. Die beiden Gelehrten ließen sich durch einige erst vor der Abfahrt entdeckte Mängel des Apparates und den in Strömen fallenden Regen von ihrem Unternehmen nicht abhalten. Der Ballon flog mit Pfeilesschnelligkeit in die Höhe und war bald in den Wolken verschwunden. Aber in der Höhe sich ausdehnend, übte er einen großen Druck auf das zu kleine Netz aus, schwoll gegen unten an und bedeckte die Reisenden wie ein Hut. Als sie sich helfen wollten, bekam der Ball ein Loch, so daß das austretende Gas asphyktisch auf

sie wirkte, und ihnen Erbrechen verursachte. Ein 2 Meter langer Riß in der Mitte des Ballons machte ihn bald noch scheller sinken als er gestiegen war, und die Reisenden mußten froh seyn ihr Leben zu retten. Sie warfen alles über Bord des Schiffchens mit alleiniger Ausnahme ihrer Instrumente. Um 11 Uhr 14 Min. fiel das Schiff in einen Weinberg der Gemeinde Dampmart, bei Lagny, nieder, wo ihnen die Arbeiter alle Hülfe leisteten.

Auf wissenschaftliche Resultate mußte unter solchen Umständen fast ganz verzichtet werden; jedoch wurde so viel ermittelt, daß das Licht der Wolken nicht polarisirt ist, daß die durchschnittene Wolkenschicht wenigstens 3000 Meter dick war, und daß trotz dieses Vorhangs zwischen Himmel und Erde die Temperatur-Abnahme dennoch der von Gay-Lussac bei ganz heiterem Himmel beobachteten nahezu gleich kam. Nach barometrischen Berechnungen war der Ballon in der Gegend, wo er riß, 5900 Meter hoch gestiegen; die obere Fläche des durchfahrenen Gewölbes war 4200 Meter hoch. (Comptes rendus, Julius 1850, Nr. 1.)

Notiz über Höhenmessungen mit dem Barometer; vom Akademiker Kupffer.

Regnault hat durch seine Untersuchungen über den Druck des Wasserdampfs, der Methode die Höhen der Berge durch den Kochpunkt zu bestimmen (Poggendorff's Annalen Bd. LXV S. 360, 365 und 368) eine solche Sicherheit gegeben, daß wohl bald der transportable Kochpunktapparat das zerbrechliche Barometer auf allen Reisen verdrängen wird, wo man nicht anders als zu Pferde fortkommen kann; es wird deßhalb gewiß Manchem willkommen seyn, hier eine Formel zu finden, nach welcher solche Beobachtungen mit großer Leichtigkeit berechnet werden können.

Die Höhenunterschiede verhalten sich wie die Unterschiede der Logarithmen der Barometerhöhen; dasselbe Verhältniß hat nahezu auch zwischen den Temperaturunterschieden und den Druckhöhen des Wasserdampfs statt; die Höhenunterschiede müssen sich aber nahezu wie die Temperaturunterschiede verhalten.

Es sey t die Temperatur, in Centesimalgraden ausgedrückt, aber nicht von 0 hinauf, sondern von 100° C. hinabgezählt, und z die Höhe des Standpunktes über demjenigen Punkt, wo der Kochpunkt des Wassers 100° ist, oder wo die Barometerhöhe, auf 0° reducirt = 760 Millimeter ist, so hat man so ziemlich nahe, wenn die Höhe nicht 150 Meter übersteigt:

$$z = 300 \cdot t.$$

Dabei ist die mittlere Temperatur der Luft zu 9°,3 angenommen, die Barometerhöhen aber sind auf 0° reducirt worden. Die folgende Tabelle zeigt die Uebereinstimmung der empirischen Formel mit der genauen.

t.	Höhe nach der approxim. Formel m.	Höhe nach der genauen Berechnung.
1	300	295
2	600	594
3	900	894
4	1200	1196
5	1500	1500

Da, wo der mittlere Barometerstand am Meere 760 Millimeter beträgt, sind die berechneten Zahlen die Höhe über der Meeresfläche; wo das nicht der Fall ist, muß man zu jeder berechneten Höhe eine constante Größe hinzufügen; ungefähr 10

Meter für jedes Millimeter, um welches der mittlere Barometerstand am Meere größer ist als 760 Millimeter.

Nach der obigen Formel ist es leicht, das Thermometer so zu theilen, daß es unmittelbar die Höhe des Standpunktes über der Meeresfläche gibt. (Bulletin de la Classe physico-mathématique de l'Académie des sciences de St. Pétersbourg, 1850, Nr. 189.)

Anwendung der kohligen Krusten aus Gasretorten bei der galvanischen Salpetersäure-Batterie.

Ch. Dresser hat darüber der Royal-Society folgende Mittheilung gemacht. In den Retorten worin man die Steinkohlen zur Leuchtgasgewinnung destillirt, setzt sich nach einer gewissen Zeit eine kohlige Substanz ab, welche sich nach und nach so anhäuft, daß die ganze Retorte einen Ueberzug erhält, dessen Dicke auf mehrere Zolle anwachsen kann. Diese Substanz ist in der Dichtigkeit und Härte sehr verschieden; der Verf. fand eine solche von großer Härte, welche fast gar nicht porös, von steinartigem Bruch und als negativer Leiter seiner Salpetersäure-Batterie am besten geeignet war. Die passendste Form für den negativen Leiter ist ein Prisma von $1^1/_8$ Zoll im Quadrat an der Seite und etwa 7 Zoll Länge, welches man 4 Zoll tief in die Säure taucht und mit runden porösen Zellen anwendet, wobei der Zinkcylinder 3 Zoll im Durchmesser hat und $4^1/_2$ Zoll hoch ist.

Die Kohle wird mittelst der Maschine der Marmorschneider in dünne Platten oder Prismen geschnitten. Die Prismen kann man leicht 12, 14 bis 18 Zoll lang erhalten.

Beim Gebrauch dieser Kohlensorte muß man nur die Vorsicht beobachten, daß man die Platten nach ihrer Anwendung einige Zeit in kochendes Wasser taucht, um die anhaftende Säure zu beseitigen, und sie dann vor einem Feuer oder in einem Ofen trocknet.

Der Verfasser hat dieselben Platten und Prismen Monate lang angewandt, ohne daß eine Schwächung ihres Leitungsvermögens zu entdecken, oder irgend eine Zersetzung und Veränderung derselben zu beobachten war. Um die Verbindung herzustellen, löthete er einen Streifen Kupferblech an das Zink, und drückte dasselbe stark gegen die Kohle mit einer Klemme.

Diese Kohlenplatten zeigten sich im Vergleich mit Platinblechen wenigstens eben so wirksam. Der Verf. bemerkt, daß seine Batterie von 100 Platten höchstens 4 Pfd. Sterl. kostete, während eine Platinbatterie von gleicher Kraft 60 bis 70 Pfd. St. gekostet haben würde. Die Wohlfeilheit und Dauerhaftigkeit solcher Kohle empfiehlt sie sehr für galvanische Apparate. (Philosophical Magazine, Septbr. 1850, S. 219.)

Ueber Leuchtgasgewinnung bei der Bereitung von Knochenkohle.

Hr. Nicolas in Roubair (Belgien) hat vor zwei Jahren in einer Zuckerfabrik den bisher zur Luftheizung angewandten Röhrenofen durch einen gußeisernen Ofen von 1 Kubikmeter Inhalt ersetzt, welcher zwei Cylinder enthält, in welchen man täglich 2 bis 300 Kilogr. Knochen verkohlt, welche liefern: a) 55 bis 60 Procent Beinschwarz; b) etwa 20 Kubikmeter Leuchtgas per 100 Kil. Knochen; c) 1 Kil. schwefelsaures Ammoniak und 100 Liter ammoniakalisches Wasser.

Das Gas brennt sehr schön, ohne Geruch und Rauch. Wenn die Knochen nur wenig oder kein Fett enthalten, ist das Gas blaß; in diesem Falle destillirt man 1 oder 2 Kilogr. Harzöl, um dem Licht mehr Intensität zu geben. Der Apparat speist 35 bis 40 Brenner und kam beiläufig auf 3000 Frcs. zu stehen. (Journal de Chimie médicale, August 1850, S. 491.)

Ueber die zur Entdeckung des Jods in Mineralwässern geeigneten Reagentien; von Casaseca.

Folgendes sind die Resultate, zu welchen ich durch meine Versuche gelangte:

Schwefeläther, auch der reinste, eignet sich nicht zum Auflösen des Jodkaliums.

Der käufliche Aether, welcher Alkohol und Wasser enthält, kann zur Entdeckung des Jods, wenn das Jodkalium mit einem Alkalisulfurid, schwefligsaurem und unterschwefligsaurem Alkali gemischt ist, nicht dienen, denn da er diese Salze auflöst, so widersetzen sich dieselben später der Bildung der blauen Jodstärke.

Käuflicher Essigäther leistet vortreffliche Dienste um das Jodkalium aus dem Rückstand eines Mineralwassers auszuziehen, worin es in Gesellschaft von Chloriden und Bromiden, Sulfuriden, schweflig- und unterschwefligsauren Salzen vorkommt, wenn auch nur ein Hunderttausendstel Jodkalium und sein tausendfaches Gewicht eines jeden der andern Salze vorhanden wäre; wenn die mit Essigäther erhaltene Auflösung des Jodkaliums abgedampft und der Rückstand in Wasser aufgelöst wird, erhält man mit Kleister und reiner Salpetersäure eine prächtige violettblaue Jodstärke.

Mittelst bloßer Schwefelsäure, welche in Ueberschuß zugesetzt wird, kann man durch viertelstündiges Kochen der Flüssigkeit, wenn ihr Gehalt an schwefligsauren Salzen bedeutend ist (oder durch vorläufiges Zusetzen von 5 Decigrammen schwefligsauren Natrons auf ein Deciliter des zu untersuchenden Wassers, wenn es nur wenig schwefligsaure Salze enthält), leicht noch 0,000002 Gramme Jodkalium selbst in der complicirtesten Vermischung nachweisen.

Wenn man ein Salzwasser, welches eine bedeutende Menge Alkalibromid enthält, zur vollständigen Trockniß abdampft und den Rückstand fünf Minuten lang mit Essigäther im Wasserbad behandelt, so bleibt das Bromid dabei zurück, wodurch man es also auf die einfachste Weise beseitigen kann.

Dieses neue Verfahren ein Alkalibromid vom Jodkalium zu trennen, wird in der Folge die Entdeckung des letztern in allen Fällen gestatten, wo es, wie z. B. im Meerwasser, zugleich mit Bromiden vorkommt.

Unter den bis jetzt bekannten Reagentien ist die Anwendung von reiner Salpetersäure mit dem Stärkekleister das empfindlichste und bequemste Reagens auf Jod; nach Umständen muß man vorher das Salzgemenge in der Wärme mit Essigsäure behandeln oder auch mit concentrirter Schwefelsäure. (Comptes rendus, Juni 1850, Nr. 25.)

Verfahren das Salpetergas in Salpetersäure zu verwandeln; von J. B. Ecarnot.

Wenn man Salpetersäure mit Substanzen in Berührung bringt, welche sie oxydiren kann (z. B. Stärkmehl zur Gewinnung von Oxalsäure), so entweicht Stickoxydgas, welches sich mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft zu Untersalpetersäure verbindet und meistens verloren geht, wenn man es nicht in die Bleikammern zur Schwefelsäurefabrication leiten kann. Das (am 10. Decbr. 1849 für England patentirte) Verfahren Ecarnot's besteht darin, das Stickoxydgas in Untersalpetersäure zu verwandeln, indem man es in einem geschlossenen Gefäße sammelt und mittelst eines Gebläses Luft hineintreibt. Die Untersalpetersäure wird durch Wasser oder Wasserdampf in Salpetersäure und Stickoxyd zersetzt; kommt letzteres neuerdings mit eingetriebener Luft in Berührung, so verwandelt es sich wieder in Untersalpetersäure. Um auf diese Art die Salpetersäure zu regeneriren, kann man eine Säule anwenden, welche aus Steingutröhren zusammengesetzt wird die man gut lutirt. Man leitet das bei einer chemischen Operation sich entbindende Stickoxydgas durch Glasröhren in den oberen Theil der Säule, wo man ihm durch ein Gebläse den Sauerstoff liefert; aus einem Kessel läßt man Dampf zuströmen, zugleich mit ein wenig Wasser aus einem Behälter am oberen Theil des Apparats. Die Säule muß mit einer porösen Substanz, z. B. Bimsstein in eigroßen Stücken gefüllt werden, um die Ver-

einigung der Gase zu begünstigen. Auf diese Weise erhält man Salpetersäure von 8 bis 12° Baumé, welche dann weiter concentrirt werden kann.

Auf ähnliche Weise kann man die atmosphärische Luft benutzen, um den Alkohol zu Essigsäure zu oxydiren; man erhitzt die Luft auf 96 bis 104° Reaumur und leitet sie zugleich mit Alkoholdampf durch ein mit Bimsstein gefülltes kupfernes Rohr, worauf man das Product verdichtet. (London Journal of arts, Juli 1850, S. 388)

Künstlicher Zinnstein.

Der Bergingenieur Daubrée hat den Zinnstein künstlich hervorgebracht, indem er durch eine zum Weißglühen erhitzte Porzellanröhre zwei Ströme leitete, nämlich Zinnchlorid-Dampf und Wasserdampf. Dieselben zersetzten sich gegenseitig mit Leichtigkeit; im Innern der Porzellanröhre setzten sich kleine Krystalle von Zinnoxyd ab, während dampfförmige Salzsäure am Ende der Röhre entwich.

Die Krystalle setzen sich nur am Anfang der Porzellanröhre ab, wo die Temperatur kaum 300° C. beträgt. Der stärker erhitzte Theil des Rohrs bleibt ganz frei von Krystallen. Am Ende des Rohrs wo die Dämpfe austreten, bildet das Zinnoxyd eine amorphe Kruste. Ferner setzen sich die Krystalle an der erwähnten Stelle auf einer ringförmigen Fläche ab. Sie haften sehr stark auf dem Porzellan; das Zinnoxyd dringt dabei in die kleinsten Zwischenräume des Porzellans ein.

Die so erzeugten Krystalle von Zinnstein sind außerordentlich glänzend und fast immer farblos. Bei einigen Versuchen, wo das Zinnchlorid ein wenig Eisen enthielt, bekam man braune Krystalle. Das specifische Gewicht der Krystalle ist 6,72; sie ritzen das Glas leicht, sind vollkommen unschmelzbar und werden von Säuren gar nicht angegriffen; aber sie gehören dem geraden rhombischen Prisma an, der natürliche Zinnstein hingegen dem quadratischen Prisma. (Comptes rendus, April 1850, Nr. 13.)

Verfahren um auf Elfenbein zu graviren.

Ein Verfahren Elfenbein mit Verzierungen und Zeichnungen in schwarzer Farbe zu versehen, besteht darin, in das Elfenbein selbst zu graviren und dann die Zeichnung mit einem schwarzen, harten Firniß auszufüllen. — Um die Zeichnung feiner und regelmäßiger zu erhalten, wird das Elfenbein mit dem gewöhnlichen Aetzgrund überzogen und mittelst des Grabstichels die Zeichnung darauf angebracht. Letztere wird dann durch folgende Auflösung eingeätzt:

Feinsilber	6	Gramme
Salpetersäure	30	„
destillirtes Wasser . . .	125	„

Nach Verlauf von etwa einer halben Stunde, je nach der gewünschten Tiefe, wird mit destillirtem Wasser abgewaschen und mit Fließpapier getrocknet. Die Zeichnung wird nun eine Stunde lang dem Sonnenlicht ausgesetzt und die Wachsschicht mittelst Terpenthinöls entfernt. Die Zeichnung ist jetzt von schwarzer Farbe oder von dunkelbrauner, welche aber nach 1 bis 2 Tagen ganz schwarz wird. Andere Farben können dadurch erzielt werden, daß man statt des Silbersalzes eine Auflösung von Gold oder Platin in Königswasser, oder salpetersaures Kupfer anwendet. (Aus der Revue scientifique, t. XXXV p. 433.)

Ueber die Zusammensetzung der Topinambours; von Payen, Poinsot und Ferey.

Die Jerusalems-Artischocken (Erdbirne, Topinambour, knollige Sonnenblume, Helianthus tuberosus), welche die Verfasser zu ihren Versuchen anwandten, waren in mittelmäßigem, sandigem Boden gewachsen, welcher mit phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde gedüngt worden war. Sie enthielten in 100 Thln. 76,04 Wasser und 23,96 trockne Substanz. Letztere gab beim Verbrennen 4,24 Asche und 2,16 Stickstoff; es ist dieß zweimal so viel als man aus den Kartoffeln erhält und etwas mehr als die Getreidearten enthalten. Ferner wurden aus 100 Thln. 0,87 Thle. Fettsubstanz, einer flüssigen und einer festen, erhalten, ebenfalls eine zweimal so große Menge als in der Kartoffel. Das Resultat der ganzen Analyse ist:

Wasser	76,04
Traubenzucker und andere zuckerartige Substanzen	14,70
Eiweiß und zwei andere stickstoffhaltige Substanzen	3,12
Zellenstoff	1,50
Inulin	1,86
Pektinsäure	0,92
Pektin	0,20
Salze	1,29
	100,00

Die Asche enthielt: I. Topinambour aus dem mit phosphorsaurer Ammoniak-Talkerde gedüngten Boden; II. gekaufte Probe.

	I.	II.
Kieselerde	2,00	6,95
kohlensauren Kalk	4,12	10,23
kohlensaure Talkerde	1,94	
phosphorsaure Kalk- und Talkerde	33,59	16,62
Thonerde	1,44	
Chlorkalium	8,36	10,75
schwefelsaures Kali	11,16	10,66
phosphorsaures Kali	28,40	8,45
kohlensaures Kali und Spuren von Natron	9,93	36,34
	100,94	100,00

Die Jerusalems-Artischocke enthält auch eine kleine Menge eines violetten Pigments, welches im Zellengewebe seinen Sitz hat. — Bei ihrem Gehalt an nahrhafter Substanz eignet sie sich sehr gut zum Mästen der Schweine und des Rindviehs. (Journal de Pharmacie, t. XVI p. 434.)

Augsburg, Buchdruckerei der J. G. Cotta'schen Buchhandlung.

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE

INSERT FOLDOUT HERE